

SERVICIO  
GEOLÓGICO  
COLOMBIANO



AGENCIA NACIONAL DE  
**MINERÍA**

***MANUAL DE SUMINISTRO Y ENTREGA DE LA INFORMACIÓN  
GEOLÓGICA GENERADA EN EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES  
MINERAS***

**Bogotá, D.C.**





***MANUAL DE SUMINISTRO Y ENTREGA DE LA INFORMACIÓN  
GEOLÓGICA GENERADA EN EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES  
MINERAS***

Por:

**SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO  
AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA**

Este documento ha sido realizado con el apoyo del:

**MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA**

**Bogotá, D.C.**

## CONTENIDO

	Pág.
<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>1. OBJETO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. ALCANCE.....</b>	<b>12</b>
<b>3. PROCEDIMIENTO PARA LA ENTREGA DE INFORMACIÓN TÉCNICA .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 ASPECTOS GENERALES QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA EN EL PROCESO DE ENTREGA DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 LUGAR DE ENTREGA .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 RECEPCIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>3.4 CONDICIONES DE RESTRICCIÓN Y RESERVA LEGAL.....</b>	<b>14</b>
<b>4. ESQUEMA DE PRODUCTOS Y CONTENIDO .....</b>	<b>16</b>

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Matriz de productos y contenidos de información a entregar en las diferentes fases de exploración.....	<b>16</b>
<b>Tabla 2.</b> Relación listado de entrega de productos.....	<b>34</b>
<b>Tabla 3.</b> Características de los productos a entregar para remisión a la Litoteca Nacional.....	<b>55</b>
<b>Tabla 4.</b> Formato para entrega de muestras a Litoteca Nacional.....	<b>74</b>
<b>Tabla 5.</b> Elementos del perfil de metadatos del SGC de la NTC 4611.....	<b>80</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Cajas plásticas para muestra de roca y núcleos. ....	67
<b>Figura 2.</b> Forma de marcación de roca.....	68
<b>Figura 4.</b> Empaque de rocas. ....	69
<b>Figura 6.</b> Identificación de base y techo de núcleos. ....	70
<b>Figura 7.</b> Identificación, verificación y asignación de profundidades de muestras	70
<b>Figura 8.</b> Numeración de cajas. ....	71
<b>Figura 9.</b> Presentación de núcleos. ....	71
<b>Figura 10.</b> Presentación de cajas. ....	72
<b>Figura 11.</b> Empaque para muestras de pared. ....	72
<b>Figura 12.</b> Presentación de muestras concentradas o minerales. ....	73
<b>Figura 13.</b> Esquema gráfico de elementos de la norma NTC – 4611.....	80
<b>Figura 14.</b> Secciones del perfil del SGC de la norma NTC – 4611.....	80
<b>Figura 15.</b> Descripción del SGC, ejemplo y campo a diligenciar por el titular minero en plantilla en xls del perfil de metadatos del SGC. NTC 4611. ....	80
<b>Figura 16.</b> Ejemplo de consulta de código de sistema de referencia en la página <a href="http://spatialreference.org/ref/?search=colombia">http://spatialreference.org/ref/?search=colombia</a> .....	83
<b>Figura 17.</b> Ejemplo de consulta de descripción de código de sistema de referencia en la página <a href="http://spatialreference.org/ref/?search=colombia">http://spatialreference.org/ref/?search=colombia</a> .....	84
<b>Figura 18.</b> Ejemplo de diligenciamiento en plantilla de metadato de la descripción del código de sistema de referencia.....	85
<b>Figura 19.</b> Ejemplo de almacenamiento en plantilla de metadato de los metadatos. ....	86

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 1. CARTA DE ENTREGA Y LISTADO DE ENTREGA DE PRODUCTOS.....</b>	<b>32</b>
1. <b>CARTA DE ENTREGA .....</b>	<b>33</b>
2. <b>LISTADO DE ENTREGA DE PRODUCTOS.....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO 2. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA.....</b>	<b>47</b>
1. <b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>48</b>
2. <b>GLOSARIO .....</b>	<b>49</b>
3. <b>ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS DE LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA – NOMENCLATURA.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO 3. ENTREGA DE MATERIAL GEOLÓGICO A LA LITOTECA NACIONAL.....</b>	<b>52</b>
1. <b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>53</b>
2. <b>CARACTERÍSTICAS DE LAS PRODUCTOS A ENTREGAR PARA REMISIÓN A LA LITOTECA NACIONAL .....</b>	<b>54</b>
3. <b>PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCIÓN Y VERIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS ENTREGADA A LA LITOTECA NACIONAL .....</b>	<b>65</b>
3.1. <b>ILUSTRACIÓN DE LA ENTREGA DE MATERIAL GEOLÓGICO .....</b>	<b>66</b>
3.1.1. <b>Cajas plásticas para muestra de roca y núcleos.....</b>	<b>66</b>
3.1.2. <b>Muestra de roca.....</b>	<b>67</b>
3.1.3. <b>Muestras de núcleos .....</b>	<b>68</b>
3.1.4. <b>Empaques para muestras de corazón de pared.....</b>	<b>71</b>
3.1.5. <b>Recomendaciones sobre el transporte de las muestras .....</b>	<b>72</b>
3.2. <b>FORMATO PARA ENTREGA DE MUESTRAS A LA LITOTECA NACIONAL ....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO 4. PLANTILLA DE METADATOS GEOGRÁFICOS. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC – 4611 SEGUNDA ACTUALIZACIÓN.PERFIL DEL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO - SGC.....</b>	<b>75</b>

## ANTECEDENTES

El artículo 42 de la Ley 685 de 2001 establece que es de interés público que el Estado, a través del Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero Ambiental y Nuclear, Ingeominas, o de centros de educación superior y de investigación científica y tecnológica, adelanten trabajos de investigación regional y global del subsuelo, con el objeto de obtener, completar y profundizar el conocimiento del potencial del país en los recursos mineros del suelo y del subsuelo. Los resultados de dichos estudios deben formar parte del Sistema Nacional de Información Minera y del Servicio de Información Geocientífica de Ingeominas. Estos estudios serán compatibles con los de prospección superficial que adelanten los particulares y podrán efectuarse inclusive en áreas objeto de propuestas, contratos y de títulos mineros de propiedad privada. Tales trabajos serán en todo caso, coordinados por el Ingeominas o la entidad estatal del orden nacional que haga sus veces.”

El artículo 339 del Código de Minas declara de utilidad pública la obtención, organización y divulgación de información relativa a la riqueza del subsuelo, la oferta y estado de los recursos mineros y la industria minera en general, y obligó a los concesionarios de títulos mineros o propietarios de minas, a recopilar y suministrar, sin costo alguno, tal información a solicitud de la Autoridad Minera.

El inciso segundo del artículo 339 de la Ley 685 de 2001, igualmente establece la obligación a las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, suministrar a la autoridad minera la información que posean o procesen relativa a la riqueza minera o la industria extractiva.

Mediante el Decreto Ley 4131 de 2011, se cambia la naturaleza jurídica del Instituto Colombiano de Geología y Minería (Ingeominas) de establecimiento público a Instituto Científico y Técnico, con personería jurídica, autonomía administrativa, técnica, financiera y patrimonio independiente y se denominó Servicio Geológico Colombiano, adscrito al Ministerio de Minas y Energía y parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

El artículo 3 del Decreto Ley 4131 de 2011, establece dentro del objeto del Servicio Geológico Colombiano la realización de la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos del subsuelo, adelantar el seguimiento y monitoreo de amenazas de origen geológico; administrar la información del subsuelo; garantizar la gestión segura de los materiales nucleares y radiactivos en el país; coordinar proyectos de investigación nuclear, con las limitaciones del artículo 81 de la Constitución Política, y el manejo y la utilización del reactor nuclear de la Nación.

Así mismo, los numerales 2°, 3°, 5°, 7° y 8° del artículo 4° del Decreto – Ley 4131 de 2011 establecen dentro de las funciones del Servicio Geológico Colombiano: *“2. Adelantar la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos del subsuelo y administrar los datos e información del subsuelo del territorio nacional.”*, *“3. Generar e integrar conocimientos y levantar, compilar, validar, almacenar y suministrar, en forma automatizada y estandarizada, información sobre geología, recursos del subsuelo y amenazas geológicas, de conformidad con las políticas del Gobierno Nacional.”*, *“5. Integrar y analizar información geocientífica del subsuelo, para investigar la evaluación, la composición y los procesos que determinan la actual morfología, la actual morfología, estructura y dinámica del subsuelo colombiano.”*, *“7. Adelantar programas de reconocimiento, prospección y exploración del territorio nacional, de acuerdo con las políticas definidas por el Ministerio de Minas o el Gobierno Nacional.”* y *“8. Realizar la identificación, el inventario y la caracterización de las zonas de mayor potencial de recursos naturales del subsuelo, tales como minerales, hidrocarburos, aguas subterráneas y recursos geotérmicos, entre otros.”*

Conforme a lo dispuesto en el numeral 2° del artículo 8 del Decreto Ley 4131 de 2011, el Consejo Directivo del Servicio Geológico Colombiano tiene a su cargo: *“Definir las políticas y criterios para la administración de los datos e información del subsuelo del territorio nacional y asegurarse de su articulación con los objetivos del Ministerio de Minas y Energía, de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, de la Agencia Nacional de Minerales y de la Unidad de Planeación Minero-Energética.”*

El Decreto 4134 del 3 de noviembre de 2011 creó la Agencia Nacional de Minería - ANM, como una agencia estatal de naturaleza especial, del sector descentralizado de la Rama Ejecutiva del Orden Nacional, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, técnica y financiera, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, cuyo objeto es administrar integralmente los recursos minerales de propiedad del Estado.

El numeral 9 del artículo 4° del Decreto 4134 de 2011 estableció como función de

---

la Agencia Nacional de Minería – ANM, entre otras, la de determinar la información geológica que los beneficiarios de títulos mineros deben entregar, recopilarla y suministrarla al Servicio Geológico Colombiano.

Los numerales 5 y 6 del artículo 16 del Decreto 4134 de 2011 establecen como funciones de la Vicepresidencia de Seguimiento, Control y Seguridad Minera de la Agencia Nacional de Minería, las de recopilar y analizar información sobre el estado de los yacimientos y proyectos mineros involucrando información geológica, minera, ambiental, y económica y coordinar con el Servicio Geológico Colombiano el suministro y entrega de la información geológico-minera generada por los titulares mineros en ejecución de sus obligaciones contractuales.

Sumado a lo anterior, según lo establecido el Artículo 11 del Decreto 4137 del 2011 por el cual se le *reasigna al Servicio Geológico Colombiano entre otras, la función de administración de la Litoteca y la Cintoteca.*

---

## INTRODUCCIÓN

Dada la importancia y necesidad en el fortalecimiento e incremento del conocimiento del potencial de los recursos del subsuelo en el territorio nacional, es altamente apremiante para el Estado recibir y administrarla información geológica que se obtiene en la prospección, exploración y explotación de recursos minerales.

Por lo anterior, de manera conjunta entre la Agencia Nacional de Minería - ANM y el Servicio Geológico Colombiano - SGC, se diseñó este manual como herramienta guía que contiene el procedimiento, tipo de información, formatos y medios de entrega, para que la Agencia Nacional de Minería requiera la información geológica y del conocimiento del subsuelo obtenida en el desarrollo de los trabajos de prospección, exploración y explotación de las personas naturales o jurídicas con derechos de exploración y explotación minera otorgados por el Estado Colombiano.

Este manual podrá ser modificado o actualizado cuando se requiera por cambios en las tendencias tecnológicas o normativas.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>A partir de la aprobación de este manual, la entrega de la información cartográfica, se realizará de acuerdo a los estándares de cartografía geológica del SGC y los definidos por el Instituto Agustín Codazzi - IGAC.

## 1. OBJETO

- Dar cumplimiento a las normas legales de la información geológica y del conocimiento de la riqueza del subsuelo, en especial el Código de Minas y los Decretos Ley, 4131, 4134 y 4137 de 2011.
- Proporcionar al usuario de manera clara y precisa una referencia de los estándares de entrega de aquella información geológica, así como del material geológico (rocas, sedimentos, suelos, núcleos, secciones delgadas, entre otros), que habiendo sido recopilada durante las actividades de prospección, exploración y explotación para recursos minerales, le sea solicitada por la autoridad minera y que deberá suministrar sin costo alguno.

## 2. ALCANCE

Este manual aplica para aquella información geológica y de conocimiento del subsuelo que habiendo sido recopilada por los titulares mineros en desarrollo de los programas de prospección, exploración y explotación, sea requerida por la autoridad minera.

El manual reúne los estándares de los productos que pueden generarse en desarrollo de los anteriores programas, correspondiendo a la autoridad minera indicar cuales de aquellos productos deben entregar los titulares mineros en desarrollo de sus obligaciones legales y contractuales emanadas de los títulos otorgados bajo los regímenes que determinan la actividad minera, tales como:

1. Títulos del Régimen del Decreto 2655 de 1988: Contratos en virtud de aporte, contratos de concesión de pequeña, mediana y gran minería, reconocimientos de propiedad privada, licencias de exploración y licencias de explotación.
2. Títulos otorgados en vigencia de la Ley 685 de 2001 o la que modifique, aclare o sustituya .
3. Los demás que la Autoridad Minera otorgue de conformidad con la normatividad vigente.

Así mismo, es una herramienta de referencia para la entrega de la información geológica resultado de actividades que se adelanten para la prospección, exploración y explotación de recursos minerales.

### **3. PROCEDIMIENTO PARA LA ENTREGA DE INFORMACIÓN TÉCNICA**

A continuación se describe el procedimiento que se debe llevar a cabo para la entrega de información:

#### **3.1 ASPECTOS GENERALES QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA EN EL PROCESO DE ENTREGA DE INFORMACIÓN**

La información geológica producto de la actividad minera con destino al Servicio Geológico Colombiano se deberá entregar indicando las coordenadas planas de Gauss del polígono del área a que corresponde la información en Datum MAGNA SIRGAS <sup>2</sup>, especificando la información a entregar y los medios de entrega, utilizando el formato de oficio establecido en el anexo No. 1 del presente documento.

Toda la información debe entregarse debidamente identificada, rotulada y foliada.

- La información a entregar deberá estar refrendada por un profesional en geología, Ingeniería geológica o ingeniería de minas (Se deberá anexar copia de matrícula profesional, dirección de correspondencia, número de teléfono y correo electrónico), quien será responsable de la validez técnica de la información suministrada.
- La información a suministra debe estar relacionada en el listado de entrega del Anexo 1.
- Los mapas y planos deberán cumplir con los requerimientos de los estándares cartográficos del Servicio Geológico Colombiano y los formatos de entrega que se especifican en el Anexo 1 de este manual
- Para el caso de estudios de laboratorio, la información deberá incluir el nombre del laboratorio.

---

<sup>2</sup>Según lo establecido en la Resolución 068 del 28/01/2005 "Por la cual se adopta como único Datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia: MAGNA-SIRGAS".

- El material geológico debe cumplir con los requerimientos de entrega, almacenamiento, peso, tamaño y debe estar en su totalidad rotulado y que sea fácilmente identificable con la información digital y análoga, ver Anexo 3.

La información geológica a suministrar será la que el titular minero obtenga en los trabajos de prospección, exploración y explotación y se encuentre relacionada en la Tabla 1 de este manual.

### **3.2 LUGAR DE ENTREGA**

La información geológica (informes, mapas, bases de datos, entre otros), será entregada en los sitios establecidos de común acuerdo por la ANM y el SGC.

El material geológico podrá ser entregado en la Litoteca Nacional en la sede que indique el SGC (muestras de roca, sedimentos, suelo, núcleos de perforación y demás muestras recolectadas en las actividades de prospección, exploración y explotación).

En el eventual caso que el titular decida mantener la custodia del material geológico, deberá hacer la relación del inventario de dicho material y adjuntarlo con la información geológica; así mismo, deberá garantizar el pleno acceso a dicho material por parte del SGC cuando este lo requiera para consulta, toma de muestras para análisis e investigaciones.

### **3.3 RECEPCIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

- Verificación física: la ANM responsable del recibo, verificará la información entregada por el titular, que corresponda con la relacionada en el oficio, que se entregue en los formatos y medios solicitados, para poder dar el recibido provisional de la misma.
- Verificación técnica: Una vez recibida y analizada la información por parte del Servicio Geológico Colombiano y en caso de no encontrarla conforme al presente manual, el SGC procederá a informarle a la ANM para que tome las medidas correspondientes.

### **3.4 CONDICIONES DE RESTRICCIÓN Y RESERVA LEGAL**

El Servicio Geológico Colombiano dispondrá de la información para los fines exclusivamente de su competencia. Será la entidad responsable de la validación, organización, almacenamiento y administración de la misma. Esta información se

utilizará para generar e integrar conocimientos y levantar, compilar, validar, almacenar y suministrar, en forma automatizada y estandarizada, información sobre geología, recursos del subsuelo y amenazas geológicas, de conformidad con las políticas del Gobierno Nacional.

Los usos de la información por parte del SGC, será entre otros, para:

- Contribuir en la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos de subsuelo.
- Generar e integrar conocimientos sobre geología, recursos del subsuelo y amenazas geológicas.
- Actualización y avance en la cartografía geológica colombiana.
- Investigación de la composición y los procesos que determinan la actual morfología, estructura y dinámica del subsuelo colombiano.
- Contribuir en avance y actualización de reconocimiento, prospección y exploración del territorio nacional.
- Contribuir en la identificación, inventario y caracterización de las zonas de mayor potencial de recursos naturales del subsuelo, tales como minerales, hidrocarburos, aguas subterráneas y recursos geotérmicos entre otros.
- Contribuir en la identificación, evaluación y establecimiento de zonas de protección, que en razón de la presencia de patrimonio geológico o paleontológico del país, puedan considerarse áreas protegidas.
- Contribuir en la investigación de fenómenos geológicos generadores de amenazas geológicas con afectación regional y nacional.

En la administración y divulgación el Servicio Geológico Colombiano- SGC utilizará los procedimientos de calidad que tenga o adopte al respecto.

#### 4. ESQUEMA DE PRODUCTOS Y CONTENIDO

Las fases de exploración de los proyectos mineros se componen de tres fases: Exploración geológica, geoquímica y geofísica de superficie, denominadas comúnmente como Reconocimiento y Prospección. La segunda fase es de exploración geológica del subsuelo o semidetallada. La tercera fase es la que conlleva a la evaluación y modelamiento geológico del yacimiento.

Dependiendo del tipo de mineral de interés que se explora, en cada de las fases de exploración se genera diferente tipo de información que es de interés para el Servicio Geológico Colombiano para mejorar el conocimiento del subsuelo. En la siguiente tabla se presentan los productos que deberán ser entregados de acuerdo a las características del programa de exploración presentado.

Es importante tener en cuenta que la Autoridad Minera adoptó los Términos de Referencia para los trabajos de exploración y así mismo estableció el Programa Mínimo Exploratorio que el concesionario Minero está obligado a realizar en la etapa de exploración del Contrato Minero. Las actividades a realizar de ese Programa Mínimo están incluidas en la matriz que se presenta en este capítulo. Adicionalmente también hay otras actividades de exploración que el empresario minero a voluntad podría llegar a realizar y que se han tratado de contemplar de manera amplia en ésta matriz, de tal manera que éste Manual sea la guía de como allegar la información resultante, tanto del Programa Mínimo Exploratorio, como de las actividades adicionales que llegase a realizar.

**Tabla 1.** Matriz de referencia de los distintos productos y contenidos de información que podrá solicitar la autoridad minera.

<b>FASE 1. EXPLORACIÓN GEOLÓGICA, GEOQUÍMICA Y GEOFÍSICA DE SUPERFICIE (RECONOCIMIENTO y PROSPECCIÓN)</b>	
<p><b>OBJETO:</b> Esta fase conlleva mediante el estudio y caracterización geológica a obtener un conocimiento del territorio.</p> <p>Permite establecer zonas que presentan manifestaciones o indicios geológicos de un depósito económicamente explotable.</p> <p>Los resultados obtenidos en esta etapa se han definido como información de alcance mínimo y en algunos casos a recursos inferidos. (Fuente: CIM – Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum).</p>	
<b>PRODUCTOS</b>	<b>CONTENIDO</b>
1. Resumen de la información consultada con sus respectivas fuentes Bibliográficas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartografía básica</li> <li>• Geología regional</li> <li>• Geología Estructural</li> <li>• Geomorfología</li> <li>• Información geoquímica</li> <li>• Información hidrológica</li> <li>• Información hidrogeológica</li> <li>• Estudios petrográficos, metalogenéticos</li> <li>• Descripción de fotografías áreas e imágenes de satélite consultadas.</li> <li>• Información minera</li> </ul>
2. Contactos con la comunidad y enfoque social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe que contenga los estudios, planes, licencias y permisos de índole ambiental y social y los procesos de consulta previa cuando estos apliquen.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidencias de actividades de acercamiento con la comunidad o</li> <li>• Copia de las Guías Minero-Ambientales adaptadas al proyecto, que contengan ficha de manejo y de cumplimiento.</li> </ul>
3. Topografía de las áreas exploradas		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartografía base actualizada.</li> <li>• Metadatos</li> </ul>
4. Sensores remotos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe final de adquisición de imágenes aéreas, de radar o satelitales. Ha de contener: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas de vuelo trabajadas.</li> <li>• Imágenes de satélite analizadas.</li> </ul> </li> <li>• La metodología aplicada, la escala, resolución y calidad de las imágenes adquiridas, una descripción de los instrumentos utilizados, los certificados de calibración (si aplica), las características relevantes del trabajo en campo y los inconvenientes encontrados, informe de resultados y conclusiones.</li> <li>• Si el titular minero adquirió o contrató la toma de imágenes a terceros diferentes a las que se encuentran en el Banco Nacional de Imágenes del IGAC, los datos crudos se entregarán en archivos ordenados en carpetas anexas, junto con un archivo texto (leame.txt) con los comentarios pertinentes y el listado de todos los archivos que componen los datos; la reserva de propiedad del titular minero sobre la licencia de uso de la información en este caso será mantenida de por vida.</li> </ul>
5. Reconocimiento de campo orientado a mineralizaciones	5.1. Base de datos	Localización de apiques o trincheras y las muestras obtenidas, debidamente referenciadas y codificadas con un consecutivo que contenga en una columna la referencia de la plancha donde se localiza el punto de apique o trinchera.
	5.2. Registro Fotográfico de los apiques o trincheras	Fotografías codificadas con un consecutivo y la referencia de la plancha, donde se localiza el punto de apique o trinchera e informe.

	5.3. Mapa con localización de zonas mineralizadas y zonas de alteración.	Localización de las zonas mineralizadas y de alteración
6. Geoquímica	6.1 Base de datos con tipo de muestras colectadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de las muestras georreferenciadas</li> <li>• Identificador de la muestra, conteniendo la referencia de la plancha donde se ubique.</li> <li>• Cantidad de muestras colectadas</li> <li>• Densidad de muestreo</li> <li>• Malla utilizada si es de sedimentos finos, floculantes utilizados, etc.).</li> <li>• Resultados de laboratorio (análisis químicos) Incluyendo el Informe del Programa de Aseguramiento y Control de Calidad (QAQC). Este incluye los parámetros de control de calidad (precisión, exactitud, contaminación, etc.).</li> </ul>
	6.2. Mapa de diseño de muestreo para cada tipo de muestra colectada	Localización de la muestra colectada.
	6.3. Informe de interpretación de los resultados de los análisis e integración con la información geológica del área	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología o método empleado, objetivos del estudio, localización, relación y descripción de los análisis realizados, análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.</li> <li>• Se entregará la relación de muestras, placas y testigos entregados en la Litoteca Nacional de acuerdo a lo indicado en el Anexo 3.</li> </ul>

	6.4. Mapa de anomalías geoquímicas, donde se muestre el código de la muestra tomada	Mapa de anomalías geoquímicas.
	6.5. Muestras de sedimentos	Duplicado o acceso a la muestra tomada y analizada a malla 200; para la entrega física, se deberá cumplir con estos requisitos: marcada con tinta indeleble, indicando localización de la estación de campo, sitio de muestreo (rio, quebradas, entre otros).
7. Geofísica	7.1 Magnetometría gravimetría y Gamma - espectrometría	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe final de operaciones</li> <li>• Informe referente a susceptibilidades de roca</li> <li>• Informe final de interpretación</li> <li>• Datos de campo (crudos) en medio magnético</li> <li>• Datos de procesamiento en medio magnético</li> <li>• Mapas y perfiles de interpretación</li> </ul>
	7.2 Métodos eléctricos y magnetotelúricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe final de adquisición</li> <li>• Informe final de procesamiento</li> <li>• Informe final de interpretación</li> <li>• Datos crudos en medio magnético</li> <li>• Mapas y perfiles de interpretación</li> </ul>
	7.3 Sísmica 2D y 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de manejo ambiental y actas de vecindad.</li> <li>• Información de soporte a la Adquisición sísmica 2D y 3D.</li> <li>• Reporte final de adquisición</li> <li>• Coordenadas finales ajustadas del Programa Sísmico (Línea sísmica 2D y salvos y receptoras para sísmica 3D)</li> <li>• Registros sísmicos de campo(digital Seg-D)</li> <li>• Mapa final de adquisición, perfiles ecotopográficos y sketch de líneas.</li> </ul>

	7.4. Proceso y reproceso sísmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte final de procesamiento</li> <li>• Sección sísmica de la línea procesada o reprocesada a escala adecuada</li> <li>• Información sísmica apilada</li> <li>• Coordenadas generada por el Proceso Reproceso</li> <li>• Coordenadas de campo empleada para el Proceso o Reproceso</li> <li>• Informe final de interpretación</li> <li>• Mapas productos de las interpretaciones (en tiempo y profundidad).</li> <li>• Secciones sísmicas interpretadas</li> <li>• BackUp de proyecto en software de interpretación de GeoQuest, Landmark u otros.</li> </ul>
8. Cartografía Geológica	8.1 Mapa geológico, con memoria o informe explicativo, resultado del proceso de interpretación y resultados de los puntos 1 a 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyenda explicativa</li> <li>• Perfil geológico</li> <li>• Estructuras principales a nivel local</li> </ul>
	8.2 Mapa de estaciones de campo, muestras de roca, transectas y zonas mineralizadas, mantos o capas de interés	Localización de las estaciones de campo, los sitios de muestreo (afloramientos, quebradas, entre otros), sitios donde se encuentren zonas mineralizadas, mantos o capas de interés exploratorio; los sitios donde se realicen las transectas y los sitios donde se tomen las muestras de roca.

	exploratorio	
8.3	Memoria explicativa del mapa geológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumen del trabajo, Introducción, localización y planificación del trabajo de campo, permisos ambientales y sociales tramitados, cronograma, metodologías utilizadas en el trabajo de campo, descripción de las actividades de campo realizadas, marco geológico, descripción detallada de las unidades litológicas cartografiadas, análisis de los resultados, integración de la información de campo con análisis de laboratorio, integración de la información de campo con otros estudios tales como sísmica, registros de pozo o estudios especiales, conclusiones y recomendaciones. Figuras ilustrativas. Referencias bibliográficas.</li> <li>• Levantamientos estratigráficos.</li> <li>• Cálculo de los recursos inferidos e indicados y certificación de estos.</li> <li>• Análisis Petrográficos, mineralógicos, geocronológicos y paleontológicos</li> <li>• En caso de evidenciar nuevos aportes al conocimiento geológico se deberá incluir en el informe. Como anexo de esta memoria se debe presentar copia digital del medio de toma de información en campo (formatos, libretas o base de datos), y las columnas estratigráficas en la escala convenida.</li> </ul>
8.4.	Material Geológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de datos con las estaciones de campo y las muestras obtenidas en la fase de campo.</li> <li>• Bases de datos con resultados de análisis petrográficos, paleontológicos, físicos, entre otros, realizados a las muestras tomadas.</li> <li>• Muestras de superficie y testigos de perforación, detallados en el anexo 3.</li> </ul>

## FASE II. EXPLORACIÓN GEOLÓGICA DEL SUBSUELO (EXPLORACIÓN SEMIDETALLADA)

**OBJETO:** Esta fase tiene como propósito definir continuidad de los cuerpos de interés económico. Por ello se establecen programas de perforación, en mallas que se van cerrando de acuerdo con el yacimiento. Los resultados obtenidos en esta etapa pueden llegar a recursos indicados y reservas probables. (Fuente: CIM -Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum-).

PRODUCTOS		CONTENIDO
1. Perforaciones Profundas (incluye todo tipo de perforaciones, con profundidades superiores a 1 m) incluso las perforaciones para investigaciones geotécnicas e hidrogeológicas	1.1 Registros de perforación Potencial Espontáneo (SP), Rayos Gama ("Gamma Ray"), Calipper, Verticalidad, Dipmeter, Density, y Neutron. Además de los registros de velocidades usados para la interpretación sísmica. Para Hidrogeología	<p>Registros físicos de pozos o perforaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curva del registro: se refiere a la imagen digital del registro, la cual debe ser continua con su correspondiente set de datos. Este producto debe entregarse por separado, no se considerará como entrega si está en un informe como anexo. La imagen debe contener entre otros, las coordenadas definitivas del pozo, profundidad del registro, nombre del pozo, tipo de lodo, profundidad del pozo, profundidad del casing, nombre de la empresa de perforación y del titular de concesión.</li> </ul> <p>Archivos *.las: Los datos han de corresponder a la imagen entregada y han de entregarse en archivos ordenados en carpetas que indiquen el nombre del pozo y el registro al cual pertenecen, junto con un archivo texto (leame.txt) con los comentarios pertinentes y el listado de todos los archivos que componen el set de datos. Todas las casillas del archivo deben estar diligenciadas.</p> <p>Registro Gráfico Compuesto:</p>

	<p>registros de temperatura, conductividad de fluido, ATV, pruebas packer y los que apliquen de los mencionados anteriormente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curva del registro (imagen): el encabezado debe contener: nombre de pozo, contrato, compañía perforadora, localización y coordenadas, profundidad final, formaciones geológicas, fecha de iniciación y terminación de la perforación, entre otros.</li> <li>• Convenciones: litológicas y demás parámetros del gráfico.</li> </ul> <p>Información adicional: mapa de localización del pozo, resumen de revestimiento y revestimiento en profundidad.</p> <p>Sección registrada: topes de formaciones interpretadas con los registros, edad de las formaciones y curvas.</p> <p>Los componentes del registro se representan en columnas así: Primera columna: Columna estratigráfica. Segunda columna: registros del pozo corridos. Tercera columna: tasa de perforación medida o calculada. Cuarta columna: estado mecánico del pozo La imagen debe ser continua, en el formato digital entregado.</p>
<p>1.2 Interpretaciones y correlaciones geológicas</p>		<p>Figura con Correlación de Pozos</p>
	<p>Columnas estratigráficas o litológicas de perforación con localización de mineralizaciones</p>	<p>Descripción de los materiales que conforman los estratos levantados y del material producto de la perforación.</p>

	1.4 Mapa con localización de perforaciones	Ubicación de las perforaciones realizadas.
	1.5 Informe final de perforación donde se describa la litología básica mediante la elaboración de columnas estratigráficas	Informe con la metodología o método empleado, objetivos del estudio, localización, relación y descripción de los análisis realizados, análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.
	1.6 Muestras de recuperación de núcleos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se entregará la relación de muestras, placas y testigos entregados en la Litoteca Nacional de acuerdo a lo indicado en el Anexo 3.</li> <li>• Cajas de muestra codificadas y georreferenciadas.</li> </ul>
2. Pozos y Galerías Exploratorias	2.1 Mapa con ubicación de: minas existentes, pozos y galerías existentes y galerías o pozos realizados	Localización de minas, pozos y galerías.
	2.2 Bases de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de las minas, pozos y galerías georreferenciadas.</li> <li>• Identificador.</li> </ul>
	2.3 Registro fotográfico de la galería o pozo	Fotografías codificadas con un consecutivo y la referencia de la plancha, donde se localizan las minas, galerías y pozos e informe.
	2.4 Informe de la geología de la	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de las características geológicas, estructurales, de la mina, pozo o galería, método empleado, objetivos del estudio, localización, relación y</li> </ul>

	mina, galería o pozo y su integración con la información existente.	<p>descripción de los análisis realizados, análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se entregará la relación de muestras, placas y testigos entregados en la Litoteca Nacional de acuerdo a lo indicado en el Anexo 3.</li> </ul>
3. Muestreo detallado y de análisis de calidad.	3.1 Mapa de diseño de muestreo de las zonas mineralizadas	Localización de las muestras tomadas en las zonas mineralizadas.
	3.2 Base de datos con tipo de muestras colectadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de las muestras georreferenciadas.</li> <li>• Cantidad de muestras colectadas.</li> <li>• Densidad de muestreo.</li> <li>• Malla utilizada si es de sedimentos finos, floculantes utilizados, etc.).</li> <li>• Resultados de laboratorio (análisis químicos) incluyendo lo siguiente: Metodologías analíticas utilizadas, límites de detección, y parámetros de control de calidad del dato (precisión - duplicados y exactitud – patrones de referencia).</li> </ul>
	3.3 Muestras con mineralización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de datos con la localización de las muestras mineralizadas.</li> <li>• Bases de datos con resultados de análisis de calidad.</li> <li>• Muestras de roca, testigos de perforación.</li> <li>• Se entregará la relación de muestras y testigos a la Litoteca Nacional de acuerdo a lo indicado en el Anexo 3.</li> </ul>
	3.4 Informe de análisis de calidad de las muestras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe con la metodología o método empleado, objetivos del estudio, localización, relación y descripción de los análisis realizados, análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.</li> <li>• Se entregará la relación de muestras, placas y testigos entregados en la Litoteca Nacional de acuerdo a lo indicado en el Anexo 3.</li> </ul>

4. Cartografía geológica actualizada	4.1 Mapa geológico, memoria explicativa, resultado del proceso de interpretación y resultados de los puntos 1 a 3.	Mapa con	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyenda explicativa</li> <li>• Perfiles geológicos,</li> <li>• Estructuras principales a nivel local.</li> </ul>
	4.2 Mapa de localización de estaciones de campo, muestras de roca.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de las estaciones de campo, los sitios de muestreo.</li> <li>• Bases de datos con las estaciones de campo y las muestras obtenidas en la fase de campo.</li> <li>• Bases de datos con los resultados de los análisis realizados a muestras tomadas.</li> <li>• Muestras de roca, testigos de perforación.</li> </ul>
	4.3 Memoria explicativa de mapa geológico actualizado		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción detallada de las unidades litológicas cartografiadas, análisis de los resultados, integración de la información de campo con análisis de laboratorio, integración de la información de campo con otros estudios tales como sísmica, registros de pozo o estudios especiales, conclusiones y recomendaciones. Figuras Ilustrativas. Referencias Bibliográficas.</li> <li>• Cálculo de las reservas probadas y probables.</li> <li>• En caso de evidenciar nuevos aportes al conocimiento geológico se deberá incluir en el informe.</li> <li>• Estudio de certificación de recursos y reservas.</li> <li>• Estudio de prefactibilidad.</li> </ul>
	4.4 Material geológico		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de datos con las estaciones de campo y las muestras obtenidas en la fase de campo.</li> <li>• Bases de datos con resultados de análisis petrográficos, físicos, calidad,</li> </ul>

		<p>entre otros, realizados a las muestras tomadas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Muestras de roca, testigos de perforación, paleontología.</li></ul> <p>Se entregará la relación de muestras y testigos a la Litoteca Nacional (de geoquímica, paleontología, litología y otros) de acuerdo a lo indicado en el Anexo 3.</p>
--	--	--

### FASE III. EVALUACIÓN Y MODELO GEOLÓGICO

ACTIVIDADES Y/O PRODUCTOS		CONTENIDO
1. Geología Estructural	1 Base de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de las estructuras geológicas.</li> <li>• Descripción de las estructuras geológicas.</li> <li>• Descripción del ancho de la zona de deformación.</li> <li>• Cinemática de la estructura.</li> <li>• Indicadores de cinemática (estrías, planos de falla etc.).</li> <li>• Rumbo y buzamiento de las estructuras geológicas.</li> <li>• Proyección de las estructuras en el subsuelo apoyado en los datos de túneles y perforaciones.</li> </ul>
	1.2 Mapa estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación gráfica de las estructuras mayores (pliegues y fallas) con su respectiva cinemática y nomenclatura (en caso de que no se allegue el estudio de certificación de recursos y reservas).</li> </ul>
	1.3 Memoria explicativa estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memoria y leyenda explicativa que incluya: Recopilación bibliográfica existente en la zona de influencia del proyecto.</li> <li>• En caso de evidenciar nuevos aportes al conocimiento geológico se deberá incluir en el informe.</li> <li>• Descripción de las estructuras geológicas con su registro fotográfico. Y si se cuenta con los datos de las discontinuidades principales incluirlos (diaclasas, fracturas, cizallas).</li> </ul>

2. Geotecnia	2.1 Base de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento de discontinuidades geológicas para determinar la calidad del macizo rocoso. Ver formato institucional para el levantamiento de discontinuidades geológicas.</li> </ul>
	2.2 Informe final con las características geotécnicas del macizo rocoso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe con las características de la metodología o método empleado, objetivos del estudio, localización, relación y descripción de los análisis realizados, análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.</li> <li>Calidad del macizo rocoso, con base en las discontinuidades analizadas.</li> <li>Estabilidad de taludes, diseños de galerías, túneles, desagües, tajos, disposición de botaderos y de lixiviados, etc.</li> </ul>
3. Hidrogeología  Modelo hidrogeológico conceptual y la identificación de los efectos que la actividad minera tendría eventualmente sobre los acuíferos.	3.1 Mapas Hidrogeológico y temáticas asociadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mapa hidrogeológico.</li> <li>Mapa de ubicación de puntos de agua (pozos, aljibes, manantiales y pozos de monitoreo).</li> <li>Mapa de Modelo o Red de flujo del Sistema Acuífero.</li> <li>En casos de tener esta información:</li> <li>Mapa Hidroclimatológico.</li> <li>Mapa de Red de Monitoreo.</li> <li>Mapa Hidrogeoquímico.</li> <li>Mapa Geofísico (Gravimetría, Geoeléctrica, sísmica, magnetotéluricos, inducción electromagnética).</li> <li>Características de la metodología o método empleado, objetivos del estudio, localización, relación y descripción de los análisis realizados, análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.</li> </ul>

	<p>3.2 Memoria Mapa Hidrogeológico</p>	<p>Anexos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis fisicoquímicos.</li> <li>• Diseños de pozos.</li> <li>• Columnas litológicas.</li> <li>• Muestras de pozos (ripio).</li> <li>• Registros físicos (SP, Gamma Ray, resistividad).</li> <li>• Inventario de puntos de agua (pozos, aljibes y manantiales). Registros de niveles estáticos y niveles dinámicos.</li> <li>• Sondeos Eléctricos Verticales (SEV).</li> <li>• Pruebas de bombeo.</li> <li>• Informe final de análisis de muestras de zanja.</li> <li>• Informe consolidado que incluya: datos básicos de las muestras (nombre del pozo, localización del pozo, tipo de muestra, intervalos muestreados), descripción litológica y resultados de los análisis realizados a los núcleos de acuerdo con lo planificado en el Informe del Prospecto.</li> <li>• Anexar relación de muestras y testigos, entregados en la Litoteca Nacional, de acuerdo al anexo 3.</li> </ul>
	<p>3.4 Formatos de captura</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatos de captura de los SEV debidamente diligenciados de acuerdo a los diferentes tipos de arreglos geofísicos.</li> <li>• Formatos de captura de pruebas de bombeo debidamente diligenciados que incluyan pruebas de extensa duración con su respectiva recuperación.</li> <li>• Formatos de captura de análisis fisicoquímicos debidamente diligenciados en campo y laboratorio.</li> <li>• Formatos de captura de campañas de georreferenciación de puntos de agua (pozos, aljibes, manantiales y puntos de interés debidamente diligenciados en campo y laboratorio.</li> </ul>
	<p>3.5 Material geológico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se entregará la relación de muestras, rípios y testigos en la Litoteca Nacional de acuerdo a lo indicado en el Anexo 3.</li> </ul>

Formatos de entrega de la información:

- Los contenidos de los productos técnicos, deberán entregarse en sus formatos originales o nativos y de transferencia. Ver Anexos 1 y 2.
- Si los productos corresponden a informes (Incluye geológicos, anexos, fotografías, sensores remotos, muestreo, entre otros) o mapas, se entregará el archivo PDF o impreso solo en aquellos casos en que se haga necesaria su presentación (ejemplo, mapas originales sin respaldo digital).
- Registros de escáner: La imagen debe ser en formato digital, se recomienda una resolución mínima de 300 dpi, con su correspondiente set de datos.
- Este producto debe entregarse por separado, no se considerará como entregado si está en un informe como anexo.
- Libretas de campo: Escaneadas en formato PDF.
- Para la entrega del material Geológico, ver Anexo 3.
- La cantidad de productos con plantilla de metadato diligenciada en Excel de acuerdo con el perfil del SGC de la norma NTC4611 que deben entregarse, se establece según lo requerido en las FASES/PRODUCTOS de la tabla LISTADO DE ENTREGA DE PRODUCTOS (ver Anexo 1).
- Se aclara que las plantillas de metadatos no se requieren para niveles detallados (capas de información) sino para productos consolidados (Ej. Mapa topografía de las áreas exploradas).

---

## ANEXO 1

### CARTA DE ENTREGA LISTADO DE ENTREGA DE PRODUCTOS

## 1. CARTA DE ENTREGA

(Papel con logo, dirección, teléfono)

Bogotá, D. C., \_\_\_ de \_\_\_ de 20\_\_.

Señores:

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Bogotá D. C.

**Referencia:** Entrega de Información Área XXXX

Por medio de la presente hacemos relación de la entrega de información, obtenida a y XXXX, para realizar XXX (actividad a realizar).

Relación de medios	
Medios a entregar	Cantidad de medios a entregar
FOLDER/INFORME	xx
CD	xx
DVD	xx
DISCO DURO	xx
USB	xx

De los medios antes relacionados, los productos entregados se especifican en el listado adjunto.

Cordialmente,

- Coordenadas planas del polígono (a partir del 2006, georreferenciadas en Magna Sirgas)
- Responsable de la entrega:
- Matrícula profesional:
- Dirección de correspondencia:
- Cargo:
- Teléfono del responsable:
- Correo electrónico del responsable:

**Tabla 2.** Relación listado de entrega de productos.

FASES/PRODUCTOS	FORMATOS DE ENTREGA	CONTROL DE ENTREGA		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Resumen de la información consultada	Archivo Word			
	Archivo PDF			
	Listado organizado en Excel, de la revisión bibliográfica.			
Contactos con la comunidad y enfoque social	Archivo Word			
	Archivo PDF			
	Listado en Excel			
Topografía de las áreas exploradas	Archivo en PDF			
	Archivos de dibujo: DXF, DWG, entre otros			
	Archivos tipo vector: Shapefile, Geodatabase, entre otros			
	Metadato en Excel perfil SGC de la NTC 4611 para el producto consolidado.			
Sensores remotos	Archivo en Word			
	Archivo en PDF			

		Listado en Excel			
		GeoTIFF, TIFF, PDF, ASCII, SDF			
<b>Reconocimiento de campo orientado a mineralizaciones</b>	<b>Bases de datos con la localización de apiques o trincheras y las muestras obtenidas</b>	Archivos de datos en Excel o Access			
	<b>Registro fotográfico de los apiques o trincheras</b>	Archivos comprimidos en formato ZIP o similares			
		Archivo de registro en PDF			
	<b>Mapa con localización de zonas mineralizadas y zonas de alteración</b>	Archivo en PDF			
		Archivos de dibujo: DXF, DWG			
		Archivos tipo vector: Shapefile, Geodatabase			
		Metadato en Excel perfil SGC de la NTC4611 para el producto consolidado			
		Muestras de roca			
	<b>Mapa de diseño de muestreo para cada tipo de muestra colectada</b>	Copia impresa en físico			
		Archivo en PDF			
		Archivos de dibujo: DXF, DWG			

		Archivos tipo vector: Shape, Geodatabase			
		Metadato en Excel perfil SGC de la NTC 4611 para el producto consolidado.			
	<b>Informe de interpretación de los resultados de los análisis e integración con la información geológica del área</b>	Archivo en WORD			
		Archivo en PDF			
	<b>Mapa de anomalías geoquímicas escala 1:25000 o de más detalle, donde se muestre el código de la muestra tomada</b>	Copia impresa en físico			
		Archivo en PDF			
		Archivos de dibujo: DXF, DWG			
		Archivos tipo vector: Shapefile, Geodatabase			
		Metadato en Excel perfil SGC de la NTC 4611 para el producto consolidado.			
	<b>Magnetometría y Gravimetría</b>	Informe final de operaciones de campo (Word, PDF)			
		Informe referente a medición de susceptibilidades de roca (Word/Excel, PDF)			
		Informe final de interpretación (Word, PDF)			
		Datos crudos de campo en medio magnético (ASCII/xyz/DAT/Excel/gdb)			

		Datos de procesamiento en medio magnético (xyz/gdb)			
		Mapas y perfiles de interpretación (Grid, Shapefile, Geodatabase, Geotiff)			
	<b>Métodos eléctricos y magnetoteléuticos</b>	Informe final de adquisición(Word, PDF)			
		Informe final de procesamiento(Word, PDF)			
		Informe final de interpretación(Word, PDF)			
		Datos crudos y procesados en medio magnético (ASCII/Dat/time series/txt/Excel)			
		Mapas y perfiles de interpretación (Dat/Shaoefile, Geotiff, Grid)			
	<b>Sísmica 2d y 3d</b>	Informe de manejo ambiental (Word, PDF) con actas de vecindad.			
		Información de soporte a la Adquisición sísmica 2D y 3D (Word, PDF, Excel, Shape, Geodatabase)			
		Reporte final de adquisición(Word, PDF)			
		Coordenadas finales ajustadas del Programa sísmico 2D y/o 3D.			
		Registros sísmicos de campo digitales (Seg-d)			
		Mapa final de adquisición (PDF, Shape, Geodatabase), con perfiles y sketch de líneas.			

	<b>Proceso y reproceso sísmico</b>	Reporte final de procesamiento			
		Sección sísmica de la línea procesada o reprocesada a escala adecuada			
		Información sísmica apilada			
		Coordenada generada por el Proceso o Reproceso			
		coordenadas de campo empleada para el Proceso o Reproceso			
		Informe final de interpretación			
		Mapas productos de las interpretaciones en tiempo y profundidad.			
		Secciones sísmicas interpretadas			
		BackUp de proyecto en software de interpretación de GeoQuest, Landmark u otros.			
<b>Cartografía geológica</b>	<b>Copia de las libretas de campo</b>	Archivo en PDF			
	<b>Mapa</b>				
	<b>Memoria explicativa</b>	Archivo en WORD			
		Archivo en PDF			
	<b>Mapas</b>	Archivo en PDF			

		Archivos de dibujo: DXF, DWG			
		Archivos tipo vector: Shape, Geodatabase			
		Metadato en Excel perfil SGC de la NTC 4611 para el producto consolidado.			
	<b>Bases de datos</b>	Archivos de datos (Geodatabase, Access, Excel,) donde se incluyan las coordenadas, identificación del punto, entre otros.			
<b>Muestras y testigos</b>	<b>Geoquímica</b>	Duplicado de la muestra tomada y analizada a malla 200, marcada con tinta indeleble, indicando localización de la estación de campo, sitio de muestreo (rio, quebradas, entre otros).			
	<b>Geología</b>	Muestras de petrografía (mínimo 1Kg) de un diámetro de 10cms			
		Muestras de Geocronología (mínimo 3Kg) de un diámetro de 15cms			
		Secciones (delgadas, pulidas, entre otras)			
		Testigos de perforación con su respectiva descripción y levantamiento estratigráfico de campo.			
		Muestras de macro y micro paleontología.			
		Análisis realizados a cada una de las muestras y el laboratorio que las realizó			

	<b>Bases de datos</b>	Archivos de datos (Geodatabase, Access, Excel,) con información sobre : Localización geográfica En el caso de los testigos de núcleos de perforación tener en cuenta la longitud perforada e identificar metro a metro las características petrográficas del testigo. Para las muestras obtenidas de levantamientos estratigráficos describir cada una de las capas o estratos a que corresponde la muestra.			
<b>Perforaciones</b>	<b>Registros de perforación</b>	Archivos de datos (Geodatabase, Access, Excel,) donde se incluyan las coordenadas, identificación del punto, (Potencial Espontáneo (SP), Rayos Gama (“Gamma Ray”) entre otros.			
	<b>Interpretaciones y correlaciones geológicas</b>	Archivo en WORD			
		Archivo en PDF			
	<b>Columnas estratigráficas o litológicas de perforación, con localización de mineralizaciones</b>	Corel, indesign Archivo en PDF			
	<b>Mapa con localización de perforaciones</b>	Archivo en PDF			
Archivos de dibujo: DXF, DWG					

		Archivos tipo vector: Shape, Geodatabase				
		Metadato en Excel perfil SGC de la NTC 4611 para el producto consolidado.				
	<b>Resumen final de perforación, donde se describa la litológica básica mediante la elaboración de columnas estratigráficas</b>		Archivo en WORD			
			Archivo en PDF			
	<b>Muestras de recuperación de núcleos</b>	Cajas de muestra codificadas y georreferenciadas				
<b>Pozos y Galerías Exploratorias</b>	<b>Mapa con ubicación de minas, pozos y galerías existentes; galerías o pozos realizados</b>	Archivo en PDF				
		Archivos de dibujo: DXF, DWG				
		Archivos tipo vector: Shape, Geodatabase				
		Metadato en Excel perfil SGC de la NTC 4611 para el producto consolidado.				
	<b>Bases de datos</b>	Archivos de datos (Geodatabase, Access, Excel,) donde se incluyan las coordenadas, identificación del punto, localización de minas, pozos y galerías existentes entre otros.				

	<b>Registro fotográfico de la Galería o pozo</b>	Archivos comprimidos en formato ZIP o similares			
		Archivo de registro en PDF			
	<b>Documento que contenga la información geológica de la galería o pozo y su integración con la información existente</b>	Archivo en WORD			
		Archivo en PDF			
<b>Muestreo detallado y análisis de calidad.</b>	<b>Mapa de diseño de muestreo de las zonas mineralizadas</b>	Archivo en PDF			
		Archivos de dibujo: DXF, DWG			
		Archivos tipo vector: Shape, Geodatabase, entre otros			
		Metadato en Excel perfil SGC de la NTC 4611 para el producto consolidado.			
	<b>Muestras con mineralización</b>	Muestras de roca tomadas sobre la mineralización (afloramientos, sedimentos activos, de batea, suelos, de canal, otros).			
	<b>Informe de análisis de calidad de las muestras</b>	Archivo en WORD			
Archivo en PDF					

	<b>Base de datos con análisis de calidad de las muestras</b>	Archivos de datos (Geodatabase, Access, Excel,) donde se incluyan las coordenadas, identificación del punto, tipo de muestras colectadas, análisis de calidad de las muestras, entre otros.			
<b>Cartografía geológica actualizada (Fase II)</b>	<b>Copia de las libretas de campo</b>	Archivo en PDF			
	<b>Mapa</b>				
	<b>Memoria explicativa</b>	Archivo en WORD			
		Archivo en PDF			
	<b>Mapas</b>	Archivo en PDF			
		Archivos de dibujo: DXF, DWG			
		Archivos tipo vector: Shape, Geodatabase			
		Metadato en Excel perfil SGC de la NTC 4611 para el producto consolidado.			
<b>Bases de datos</b>	Archivos de datos (Geodatabase, Access, Excel,) donde se incluyan las coordenadas, identificación de los puntos, entre otros.				
<b>Muestras</b>	Muestras de petrografía (mínimo 1Kg) de un diámetro de 10cms				

		Muestras de Geocronología (mínimo 3Kg) de un diámetro de 15cms			
		Secciones delgadas			
		Testigos de perforación con su respectiva descripción y levantamiento estratigráfico de campo.			
		Muestras de macro y micro paleontología.			
		Análisis realizados a cada una de las muestras y el laboratorio que las realizó			
		Formato en EXCEL con información sobre : Localización geográfica En el caso de los testigos de núcleos de perforación tener en cuenta la longitud perforada e identificar metro a metro las características petrográficas del testigo. Para las muestras obtenidas de levantamientos estratigráficos describir cada una de las capas o estratos a que corresponde la muestra.			
<b>Geología estructural</b>	<b>Copia de las libretas de campo</b>	Archivo en PDF			
	<b>Mapa</b>				
	<b>1. Memoria explicativa</b>	Archivo en WORD			
		Archivo en PDF			

	<b>2. Mapas</b>	Archivo en PDF			
		Archivos de dibujo: DXF, DWG			
		Archivos tipo vector: Shape, Geodatabase			
		Metadato en Excel perfil SGC de la NTC 4611 para el producto consolidado.			
	<b>Bases de datos</b>	Archivos de datos en EXCEL o ACCESS			
<b>Geotecnia</b>	<b>Copia de las libretas de campo</b>	Archivo en PDF			
		Archivo en WORD			
	<b>Memoria explicativa</b>	Archivo en PDF			
		Archivo en PDF			
	<b>Mapas</b>	Archivo en PDF			
		Archivos de dibujo: DXF, DWG			
		Archivos tipo vector: Shape, Geodatabase			
		Metadato en Excel perfil SGC de la NTC 4611 para el producto consolidado.			
<b>Bases de datos</b>	Archivos de datos en EXCEL o ACCESS				
<b>Hidrogeología</b>	<b>Copia de las libretas de campo</b>	Archivo en PDF			

	<b>Mapa</b>				
	<b>Memoria explicativa</b>	Archivo en WORD			
		Archivo en PDF			
	<b>Mapas</b>	Archivo en PDF			
		Archivos de dibujo: DXF, DWG			
		Archivos tipo vector: Shape, Geodatabase			
		Metadato en Excel perfil SGC de la NTC 4611 para el producto consolidado.			
	<b>Bases de datos</b>	Archivos de datos en EXCEL o ACCESS			

---

## ANEXO 2

### INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

## 1. INTRODUCCIÓN

Este anexo es una guía para la entrega a la ANM de la información cartográfica resultante de los estudios y trabajos mineros por parte de los contratos en virtud de aporte, contratos de concesión de pequeña, mediana y gran minería, reconocimientos de propiedad privada, licencias de exploración, licencias de explotación, y contratos de concesión de la ley 685 de 2001, información que posteriormente será recibida por el SGC.

La información cartográfica está conformada por elementos que representan de manera convencional fenómenos del mundo real que son plasmados en un mapa; la posición espacial de estos elementos está determinada por coordenadas, las cuales están asociadas a un sistema de referencia. Toda la información georreferenciada que se produzca como resultado de las actividades de prospección, exploración y explotación enmarcada en los diferentes tipos de contratos que se rigen por el Manual para la entrega de Información técnica de la ANM al SGC debe cumplir con lo siguiente:

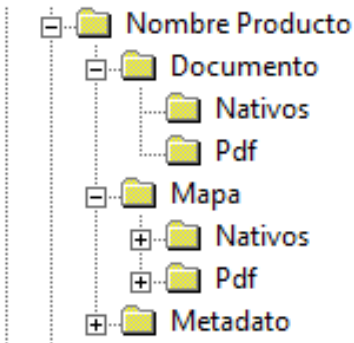
- Información tipo vector o raster en coordenadas planas referidas al Datum MAGNA SIRGAS.
- Mapas en coordenadas planas referidas al Datum MAGNA SIRGAS.
- Medios digitales en formatos nativos o de transferencia.
- Información de metadatos geográficos mínimos de acuerdo con el perfil de la norma NTC4611, ver Anexo 4.

## 2. GLOSARIO

A continuación se presentan la definición de los términos que se deben tener en cuenta para la entrega a la ANM y al SGC de los productos cartográficos.

- **Mapa:** es toda representación gráfica y métrica de una porción de territorio.
- **Mapa vector:** son datos geospaciales basados en un modelo de datos conformado por elementos tipo punto, línea o polígono.
- **Mapa raster:** son datos geospaciales almacenados en una malla de celdas o píxeles.
- **Geotiff:** formato correspondiente a una imagen tipo raster georreferenciada.
- **Georreferenciación:** localización de un objeto espacial en un Datum y sistema de coordenadas determinado. Se acepta el error medio cuadrático que por ley tiene el IGAC.
- **Sensores remotos:** son sistemas de adquisición de información de la superficie terrestre, soportados sobre diferentes tipos de plataformas (terrestres, aéreas o satelitales). Los más conocidos son las fotografías aéreas, radar y las imágenes de satélite.
- **Shapefile:** es un formato estándar de facto para el intercambio de información geográfica entre Sistemas de Información Geográfica. Es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos.

### 3. ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS DE LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA – NOMENCLATURA

Producto	Contenido
<p>Informes, anexos, mapas y metadatos</p>	<p>La información de los productos entregados en medio digital (CD, DVD, USB, DISCO DURO, entre otros) tendrá la siguiente estructura de almacenamiento de acuerdo con las necesidades propias del SGC, a partir de de la aprobación de este Manual:</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph TD     A[Nombre Producto] --&gt; B[Documento]     A --&gt; C[Mapa]     A --&gt; D[Metadato]     B --&gt; B1[Nativos]     B --&gt; B2[Pdf]     C --&gt; C1[Nativos]     C --&gt; C2[Pdf]     </pre> </div> <p>A continuación se presenta mediante una breve descripción de sus componentes:</p> <p>/Nombre Producto: Carpeta principal donde se encuentran las carpetas “Documento”, “Mapa” y “Metadato”.</p> <p>/Documento: Carpeta que contiene las carpetas “Nativos” y “PDF”.</p> <p>/Documento/Nativos: Esta carpeta contiene los archivos nativos de los informes, (Word, Excel, etc.).</p> <p>/Documento/PDF: Esta carpeta contiene los archivos en formato PDF del o los informes.</p> <p>/Mapa: Carpeta que contiene las carpetas “Nativos”</p>



	<p>y "PDF" del o los mapas.</p> <p>/Mapa/Nativos: Carpeta que contiene las subcarpetas "Apoyo", "Base" y "Temático":</p> <p>/Mapa/Nativos/Apoyo: Esta carpeta debe contener los escudos, la geodatabase de los índices de localización y participación, tablas, gráficos; si existen imágenes georreferenciadas o no georreferenciadas se crea una subcarpeta para éstas. También será la ubicación de los archivos de estilos de símbolos (Style) de la base temática (ej.: geología, geoquímica, etc.) y de la base cartográfica.</p> <p>/Mapa/Nativos/Base: Esta carpeta contiene la base cartográfica en geodatabase o shapefile del o los mapas.</p> <p>/Mapa/Nativos/Temático: Contendrá subcarpetas (ej.: Geología, Geoquímica, etc.) en las cuales se almacenará la(s) base(s) de datos o archivos nativos, en formato geodatabase o shapefile (carpeta que contiene archivos con extensión .mdb o los archivos generados por los shapefiles: *.dbf, *.prj, *.sbn, *.sbx, *.shp. xml, *.shx, *.shp los cuales son utilizados para crear el archivo proyecto con extensión .mxd, para cada uno de los mapas entregados).</p> <p>/Mapa/PDF: Contiene el o los archivos en formato PDF del o los mapas.</p> <p>/Metadato: Contiene el o los archivos en Excel de la plantilla de metadato de acuerdo al perfil del SGC de la Norma Técnica Colombiana NTC 4611, ver Anexo 4.</p>
--	---

---

**ANEXO 3**

**ENTREGA DE MATERIAL GEOLÓGICO A LA LITOTECA  
NACIONAL**

## 1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se precisa las condiciones de entrega física a la Litoteca Nacional del material geológico recolectado durante las etapas de prospección, exploración y explotación .

El material geológico que se entregara a la Litoteca Nacional constituido por muestras de roca y sedimento será el obtenido en:

- Campañas de cartografía geológica.
- La construcción de túneles y apiques.
- Los muestreos de sedimentos, de canal y sondeos.
- Campañas de control geológico en la adquisición de sísmica.
- Perforación de pozos.
- Toda muestra de roca o sedimento obtenida para análisis geoquímicos, dataciones, petrografía, geotécnicos durante la prospección, exploración y producción de yacimientos minerales.
- Las secciones delgadas y/o pulidas obtenidas de muestras.

---

## **2. CARACTERÍSTICAS DE LAS PRODUCTOS A ENTREGAR PARA REMISIÓN A LA LITOTECA NACIONAL**

El rotulo de las muestras, testigos y perforaciones, deberán siempre estar encabezados con el código del título minero del cual pertenecen.

El material geológico se entregara en una proporción del mínimo 50% del total de la muestra. Sin embargo, en caso de requerirse por parte del titular, el uso total de la muestra en la sección mineralizada, para sus diferentes análisis de laboratorio, se aceptará la exclusión de esta sección, en el paquete de entrega, no antes dejando los registros gráficos y digitales (Fotografías, Core Gamma Spectral, escaneos, entre otros) de la sección mineralizada y copia de todos los resultados de laboratorio.

**Tabla 3.** Características de los productos a entregar para remisión a la Litoteca Nacional.

Tipo de	Definición	Forma de entrega	Cantidad
<p><b>1. Muestras de Roca de superficie</b></p>	<p>Se refiere a aquellas muestras de roca tomadas en campañas de cartografía geológica, campañas de control geológico de adquisición sísmica, levantamiento de columnas estratigráficas y muestreos específicos para análisis geoquímicos (sedimentos activos, de batea, suelos, de canal, otros), dataciones, petrografía y toda muestra de roca obtenida en los procesos de prospección, exploración y producción de minería en el territorio Nacional.</p>	<p>Estas muestras deben ser entregadas a la Litoteca Nacional debidamente empacadas en cajas azules estándar, para el almacenamiento de muestras (925 mm de longitud en el punto superior, 95 mm de altura incluyendo venas de refuerzo, 204 mm de ancho de la base y 239 mm de ancho en el punto superior) ver ilustraciones.</p> <p>la Litoteca Nacional y el Servicio Geológico Colombiano, tiene a disposición las cajas estándar, en el evento que no estén disponibles en el mercado</p> <p>Las muestras consolidadas de rocas deben entregarse debidamente marcadas (con negro) sobre barniz blanco, las muestras de columnas estratigráficas deben entregarse con marcas de tope, base, orientación y código, utilizando marcador industrial resistente al agua. Para su entrega a la Litoteca Nacional, deben ser</p>	<p>De cada una de las muestras tomadas en campo se debe entregar una parte que cumpla con un volumen promedio por muestra de 1500 cm<sup>3</sup>, con dimensiones aproximadas de 10 cm x 10 cm x 15 cm.</p>

		<p>empacadas de manera individual en bolsas de plástico de un calibre igual o superior a 7. A su vez, la bolsa plástica debe venir marcada con el código de la mina, explotación, empresa, o compañía</p> <p>Las muestras inconsolidadas de rocas deben empacarse de manera individual en bolsas plásticas de un calibre igual o superior a 4.</p> <p>Nota: En el caso en que una muestra supere las dimensiones para ser empacada en las cajas azules estándar de la Litoteca Nacional, deberá ser cortada en dos secciones. Cada sección debe ser marcada con tope, base, orientación. En lo posible ambas secciones deben ir en una misma bolsa.</p>	
<p><b>2. Muestras de Roca de Subsuelo</b></p>	<p><b>Testigos de perforación:</b> Corresponden a núcleos obtenidos durante el proceso de perforación.</p> <p><b>Corazones</b></p>	<p>Los testigos o núcleos, deben ser preservados para futuros análisis, cortados longitudinalmente y fotografiados con luz blanca y ultravioleta. La información generada por análisis que se realicen a los intervalos preservados deberá ser entregada a la ANM, tal como se indica en el numeral 3.3 de la Tabla 1 de entrega de productos.</p>	<p>Para los testigos o núcleos, por lo menos el 90% de la longitud de cada testigo debe ser dividido de manera longitudinal en dos secciones, una para la empresa o compañía y la otra para la Litoteca Nacional.</p> <p>El material geológico se</p>

	<p><b>Convencionales</b></p> <p>Muestra de roca cilíndrica recuperada a partir de perforaciones en el subsuelo que se utiliza para análisis básicos y especiales.</p>	<p>Al 100% de la longitud de los testigos o núcleos se les debe tomar Registro “Core Gamma Spectral”.</p> <p>Para el testigo o núcleo en su estado original (full diámetro), deberá ser escaneada con tomógrafos digitales de rayos X de alta resolución que garanticen información en dos niveles de energía que permitan diferenciar densidades absolutas y número atómico efectivo en un rango mayor a 1500 tomografías por metro lineal de corazón.</p> <p>Para ser entregada a la Litoteca Nacional, la sección longitudinal del núcleo debe preservarse de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada sección de tres (3) pies (91.44 cm) de largo debe descansar en canaletas de PVC o en mangas de aluminio con marcas de tope y base, de profundidad cada pie (30 cm) y recubiertas con papel aluminio y vinipel. Estas canaletas a su vez deben ser empacadas en las cajas plásticas estándar de la Litoteca Nacional.</li> <li>• El testigo, la canaleta de PVC o la manga de</li> </ul>	<p>entregará en una proporción del mínimo 50% del total de la muestra. Sin embargo, en caso de requerirse por parte del titular, el uso total de la muestra en la sección mineralizada, para sus diferentes análisis de laboratorio, se aceptará la exclusión de esta sección, en el paquete de entrega, no antes dejando los registros gráficos y digitales (Fotografías, Core Gamma Spectral, escaneos, entre otros) de la sección mineralizada y copia de todos los resultados de laboratorio.</p>
--	---	---	---

		<p>aluminio deberá traer las líneas de orientación tope y base de acuerdo con la nomenclatura internacional (AAPG Sample Preservation Manual).</p> <p>Las cajas deben ir marcadas con la siguiente información: el nombre la mina, explotación, empresa, o compañía, número del core, número de la caja y profundidades extremas.</p> <p>La entrega debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la mina, explotación, empresa o compañía, con las copias digitales de las fotografías en formato PDF o TIFF, del Registro “Core Gamma Spectral” en formato LAS, de las imágenes y videos generados por el escaneo con tomógrafos digitales de rayos X de alta resolución, de un informe técnico de perforación (tipo de lodos, porcentaje de recuperación, compañía de perforación y fechas de inicio y terminación del proceso) y un informe geológico (sección recuperada, tipo de roca y características relevantes).</p> <p>Los testigos preservados en diámetro completo deben ser entregados a la Litoteca Nacional debidamente protegidos por un tubo de PVC o</p>	
--	--	--	--

		<p>una manga de aluminio con marcas de tope, base, profundidad, fecha de adquisición, nombre la mina, explotación, empresa o compañía. Cuando el tamaño de estas muestras no permitan su empaque en las cajas plásticas estándar de la Litoteca Nacional, éstas deberán entregarse debidamente empacadas en cajas plásticas con tapa de 3", fabricadas en polietileno de alta densidad (PEAD) con las siguientes dimensiones: 1,04 m de largo; 0,14 m de ancho y 0,14 m de alto. Con el fin de garantizar la adecuada preservación de las muestras, estas cajas deberán ser avaladas por la Litoteca Nacional en cuanto a dimensiones y materia prima utilizada en su fabricación.</p> <p>En el caso de no quedar testigos, debido a la elaboración de análisis, se deberá entregar los resultados de laboratorio.</p> <p>Durante el tiempo que dure la confidencialidad de esta información, la mina, explotación, empresa o compañía puede solicitar a la Litoteca Nacional mediante el diligenciamiento del Formato de Solicitud de Muestras, muestras para análisis petrofísicos, geomecánicos,</p>	
--	--	---	--

		<p>geoquímicos y de datación. En el caso en que las muestras solicitadas comprendan secciones completas del corazón, la longitud de todas las muestras solicitadas no podrá superar el 5% de la longitud de cada corazón.</p> <p>Los testigos que sean tomados y preservados en manga de aluminio con fines de estudios específicos, se recibirán en calidad de custodia durante todo el tiempo que dure el contrato. Durante este tiempo la mina, explotación, empresa, o compañía, podrá disponer de hasta el 10% de la longitud de los corazones para la realización de análisis y pruebas de carácter destructivo en donde se requieran muestras de diámetro completo. Una vez termine el contrato por cualquier circunstancia, la compañía deberá realizar la entrega oficial a la Litoteca Nacional.</p> <p>En los casos en que la mina, explotación, empresa, o compañía solicite el corte longitudinal de dichos núcleos, la sección del corazón de mayor tamaño debe entregarse a la Litoteca Nacional.</p>	
--	--	--	--

	<p><b>Muestras tomadas durante la perforación</b></p> <p>Muestras de núcleo tomadas desde las paredes del pozo. Estas muestras se toman mediante la percusión o perforación mecánica.</p>	<p>En el caso que durante la perforación de un pozo, se tomen muestras de pared con equipos especiales, deberán ser empacadas en frascos de vidrio o PEAD transparentes debidamente identificados con el nombre de la mina, explotación, empresa o compañía, contrato, profundidad, cantidad de muestra y firma del geólogo encargado de la perforación. La mina, explotación, empresa, o compañía podrá tomar las muestras que considere necesarias para la realización de análisis. A la Litoteca Nacional deberá entregar la siguiente información:</p> <p>La muestra original no utilizada en análisis empacada en el frasco de vidrio o PEAD transparente original (se deberá adquirir las cajas plásticas estándar de la Litoteca Nacional).</p> <p>Los residuos de los análisis realizados empacados en frascos plásticos identificados con el nombre del pozo, contrato, profundidad y tipo de residuo.</p> <p>Las secciones delgadas y placas bioestratigráficas que se hayan tomado de la muestra.</p>	
--	---	--	--

		<p>La entrega debe acompañarse de una carta remisoría en papel membretado de la mina, explotación, empresa, o compañía y un informe técnico – geológico de las muestras de pared tomadas que contenga por lo menos la siguiente información: nombre de la mina, explotación, empresa, o compañía, contrato, fecha de toma de cada una de las muestras, profundidad de cada una de las muestras, cantidad de cada una de las muestras, tipo de roca, formación, análisis realizados y estado de la muestra (Sin alteración, alterada por análisis, entre otros).</p> <p>Luego de realizar todos los análisis de muestras la mina, explotación, empresa, o compañía, entregará las placas, preparaciones y tapones (muestra de forma cilíndrica tomada de un corazón o una muestra de superficie).</p> <p>Tapones: estas muestras deben ser rotuladas y entregadas en frascos de vidrio transparentes debidamente identificados.</p> <p>Secciones delgadas: Cada sección debe ser marcada cuidadosamente e inventariada.</p>	
--	--	--	--

		Placas bioestratigráficas o testigos de dataciones: estas muestras deben ser entregadas debidamente identificadas.	
	<p><b>Muestras de Ripios o zanja</b></p> <p>Muestras de roca, desplazadas por la broca durante el proceso de perforación.</p>	<p>Al finalizar la perforación la mina, explotación, empresa, o compañía debe enviar a la Litoteca Nacional dos juegos de ripios o muestras de zanja así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego de muestras secas empacado en bolsas de papel kraft con cierre metálico (cinta o alambre).</li> <li>• Juego de muestra húmeda pre-lavada en pozo. Esta muestra será empacada en bolsas de plástico transparente debidamente identificadas con el nombre de la mina, explotación, empresa, o compañía, nombre del pozo e intervalo muestreado.</li> </ul>	<p>200 gramos de peso</p> <p>1500 c.c mínimo</p>
<p><b>3. Muestras testigos de Análisis Realizados</b></p>	<p>Son las muestras provenientes de los análisis petrofísicos, petrográficos, dataciones, geoquímicos, entre otros</p>	<p>Luego de realizar todos los análisis de muestras el titular minero , entregará las placas, preparaciones, tapones y demás muestras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secciones delgadas: Cada sección debe ser marcada cuidadosamente e inventariada.</li> <li>• Placas bioestratigráficas o testigos de dataciones: estas muestras deben ser</li> </ul>	

		entregadas debidamente identificadas.	
--	--	---------------------------------------	--

Una vez se termine el contrato por cualquier circunstancia, el titular minero deberá hacer entrega oficial a la ANM de las muestras preservadas que conserve en su poder con destino a la Litoteca Nacional.

### 3. PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCIÓN Y VERIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS ENTREGADA A LA LITOTECA NACIONAL

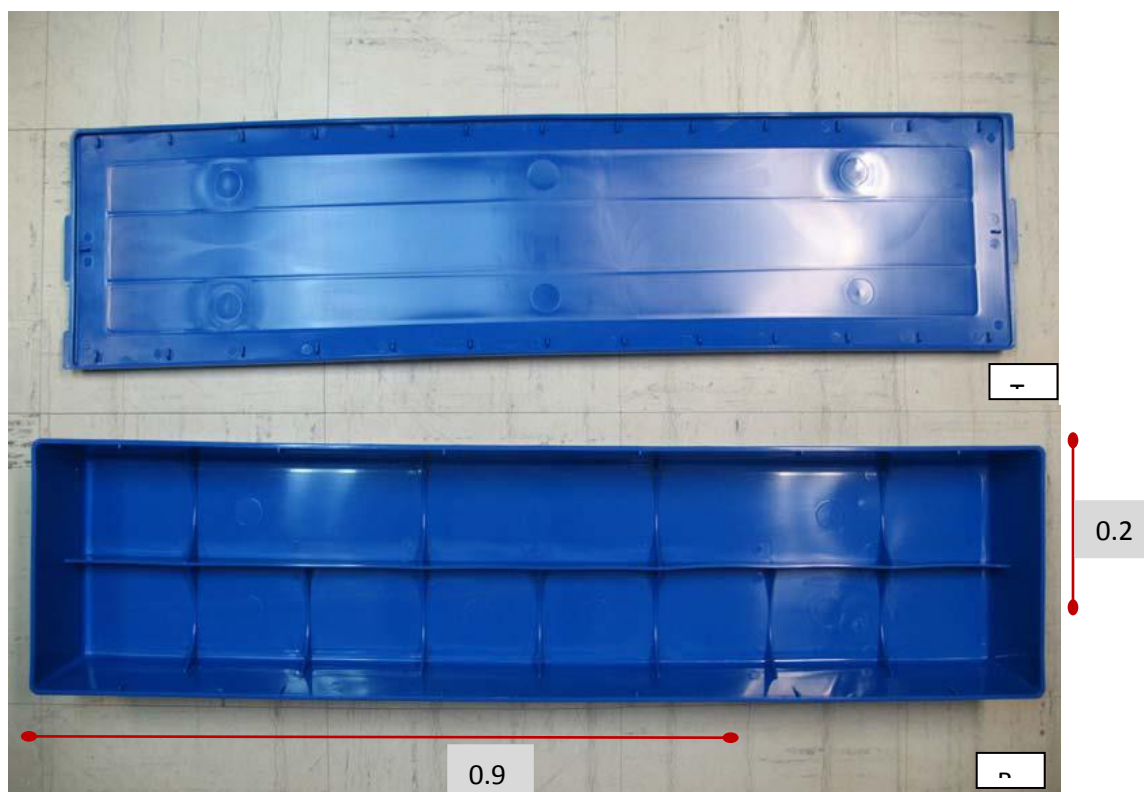
Toda la información que se entregue en el marco de este Manual de Suministro de Información Técnica y Geológica a la Litoteca Nacional debe estar acompañada de una carta remisoría en papel membreteado y debidamente firmada por el titular minero o su representante autorizado que contenga como mínimo el nombre del proyecto, dirección de correspondencia, número de teléfono, correo electrónico, nombre del funcionario de contacto, fecha de entrega, tipo de muestras entregadas, número de cajas y las solicitudes para la adquisición de cajas plásticas estándar de la Litoteca Nacional cuando aplique y las especificaciones técnicas de la materia prima utilizada en la fabricación de las cajas plásticas estándar de la Litoteca Nacional (cuando aplique).

Producto	Contenido
<p>1. Verificación física de las muestras de rocas y testigos de análisis</p>	<p>De la recepción de las muestras en las instalaciones de la Litoteca Nacional se dejará constancia mediante un sello de recibido con la fecha, hora de entrega y número de cajas recibidas.</p> <p>El Administrador de la Litoteca Nacional tendrá noventa (90) días hábiles a partir de la recepción de las muestras para comunicar a la ANM de información faltante o adicional a requerir.</p> <p>Una vez se termine la verificación física de la información entregada, la Litoteca Nacional expedirá un certificado dirigido a la ANM, el cual debe contener por lo menos la siguiente información:</p> <p>Fecha de recibo de la muestra.</p> <p>Nombre del titular minero y del proyecto, placa del título minero.</p> <p>Tipo de muestra recibida.</p> <p>Nombre del pozo o perforación</p> <p>Coordenadas de la estación, pozo o perforación (indicando el DATUM)</p>

	Número de unidades de muestra recibida.
	Número de cajas recibidas.
	Cantidad de muestra recibida.
	Estado de la muestra recibida.
	Información adicional recibida.

### 3.1. ILUSTRACIÓN DE LA ENTREGA DE MATERIAL GEOLÓGICO

#### 3.1.1. Cajas plásticas para muestra de roca y núcleos



**Figura 1.** Cajas plásticas para muestra de roca y núcleos.

Las Cajas plásticas (base y tapa) son inyectadas en polietileno de alta densidad (PEAD) y color azul Pantone2945C. Peso: base 1300 gramos, tapa 900 gramos. Dimensiones: 925 mm de longitud en el punto superior, 95 mm de altura incluyendo venas de refuerzo, 204 mm de ancho de la base y 239 mm de ancho en el punto superior.



3. Empacar las muestras en las cajas azules, rotulando las cajas con el nombre de la empresa, número de sets, consecutivo de cajas, la profundidad, número de muestras y tipo de muestras (zanja húmeda o seca o muestra de superficie).



**Figura 4.** Empaque de rocas.

### 3.1.3. Muestras de núcleos

1. Empacar cada uno de los núcleos en las canaletas de PVC o en mangas de aluminio.



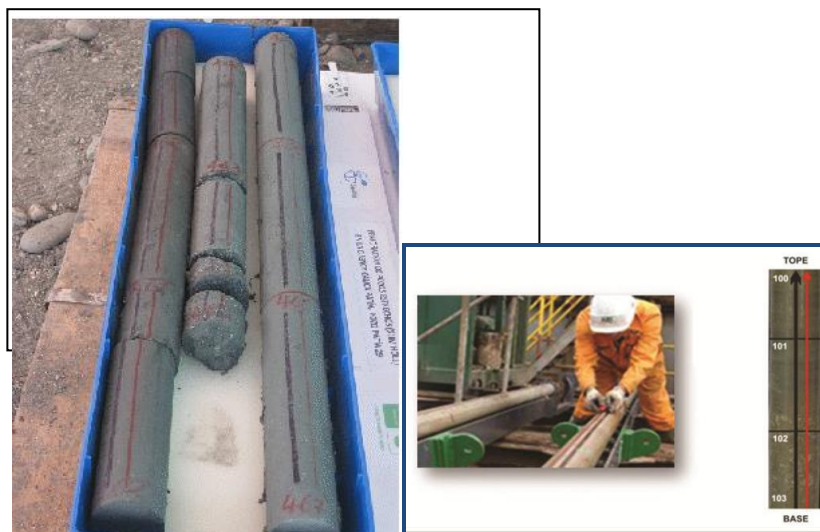
**Figura 5.** Canaletas necesarias para el empaque de núcleos.

2. Identificar la base y el techo mediante líneas y marcado con colores negro para la base y rojo techo.



**Figura 6.** Identificación de base y techo de núcleos.

3. Verificar y asignar las profundidades de las muestras



**Figura 7.** Identificación, verificación y asignación de profundidades de muestras.

4. Numerar las cajas para cada uno de los pozos de la más superficial a la más profunda. Igualmente dentro de cada corazón se organizan de la más superficial a la izquierda a la más profunda a la derecha. Las cajas deben ir marcadas con la siguiente información: el nombre del titular minero y del proyecto, placa del título minero, número del core, número de la caja y profundidades extremas.



**Figura 8.** Numeración de cajas.

5. Los núcleos recuperados deben estar cubiertos en papel vinipel y papel aluminio.



**Figura 9.** Presentación de núcleos.

6. Se recomienda sellar cada una de las cajas para evitar se abran en el momento de ser transportadas.



**Figura 10.** Presentación de cajas.

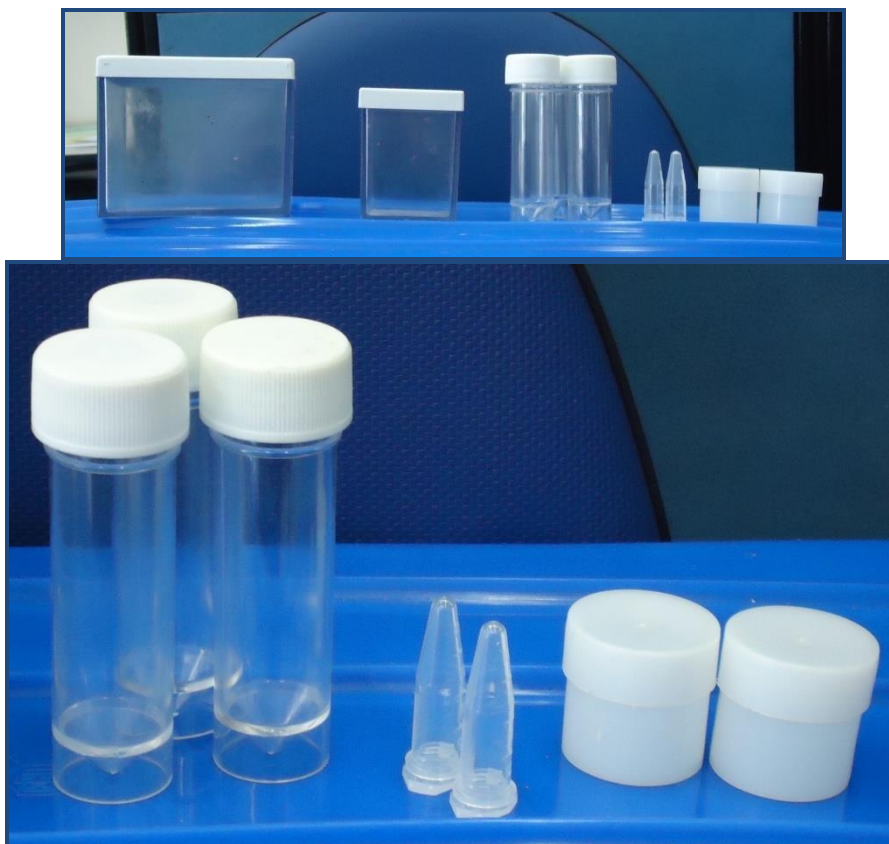
#### **3.1.4. Empaques para muestras de corazón de pared**

Las muestras de pared que se tomen con equipos especiales deberán ser empacadas cajetillas o PEAD transparentes debidamente identificados.



**Figura 11.** Empaque para muestras de pared.

Para muestras concentradas o minerales (Circones o Apatitos, entre otros), se deben presentar en frascos de vidrio traslucido o en capsulas PEAD como se muestran en la imagen.



**Figura 12.** Presentación de muestras concentradas o minerales.

### **3.1.5. Recomendaciones sobre transporte de las muestras**

Para el transporte en vehículos de carga se recomienda que estos sean tipo furgón o camiones con contenedores que aislen las cajas de cualquier potencial contaminación.

El apilado en cajas azules no debe superar diez (10) cajas en altura y deben estar en estibas nuevas de madera. Ver Figura 10.

No se permite apilado de estibas (Un solo piso).

Cada estiba debe contener pozos por separado; si el número de cajas de un pozo no lo amerita, las cajas deben estar separadas por pozo dentro de la estiba.

Cada conjunto de cajas debe estar cubierto con vinipel y sunchado.

Se debe propender por minimizar las vibraciones en el transporte con medidas como: Control de velocidad, empaque que amortigüe las vibraciones y

---

garantice la preservación de las muestras en cualquier eventualidad; (Resalto en la vía, hundimientos, entre otras) que hagan que las vibraciones puedan destruir la integridad de las muestras.

Si se trata de muestras de otra índole (mano, sedimentos, entre otras) y que estén en cajas diferentes a las azules, las recomendaciones anteriores deben adaptarse de la mejor manera.

### 3.2. FORMATO PARA ENTREGA DE MUESTRAS A LA LITOTECA NACIONAL

Tabla 4. Formato para entrega de muestras a Litoteca Nacional.

LITOTECA NACIONAL Servicio Geológico Colombiano		SOLICITUD PARA ALMACENAR MUESTRAS LITOLÓGICAS		Solicitud N°:		Fecha Recibo de solicitud:		Versión: 1		
				Fecha:		Recibido por:		F-GEO-		
								PÁGINA 1 DE 1		
Planchas:			Empresa:			ORIGEN Y DATUM COORDENADAS				
N° Muestras	N° Cajas:	Tipo de muestras:	Roca		Sección delgada		Paleontología			
			Sedimentos		Testigos de perforación		Otro:			
Persona a cargo :					Autoriza :					
<b>RELACIÓN DE MUESTRAS</b>										
Código N° Litoteca	N° IGM	N° de Campo	Localización Geográfica	Coordenadas		Clasificación Preliminar	Cantidad	Tipo de Análisis Realizado	Observaciones	Caja N°
				Norte	Este					

\*Las filas grises serán diligenciadas por la litoteca

## **ANEXO 4**

### **PLANTILLA DE METADATOS GEOGRÁFICOS NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC – 4611 SEGUNDA ACTUALIZACIÓN**

### **PERFIL DEL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO - SGC**

## 1. INTRODUCCIÓN

Con el fin de administrar la información geológica y de conocimiento del subsuelo generada por los titulares mineros, es necesario realizar el inventario, catalogación y organización de la información geocientífica para gestionar (mediante la consulta y búsqueda de información en un servicio de metadatos) y suministrar los datos e información del subsuelo del territorio nacional y asegurarse de su articulación con los objetivos del Ministerio de Minas y Energía, de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, de la Agencia Nacional de Minerales y de la Unidad de Planeación Minero-Energética. Para compilar este inventario, se requiere tener un acervo documental de metadatos geográficos según el perfil del SGC que permita describir la información por quienes la producen.

El perfil de metadatos del SGC de la Norma Técnica Colombiana NTC – 4611 segunda actualización para metadato mínimo, establece los requisitos del esquema de metadatos geográficos y por ende sirve para describir la información geológico minera. Es aplicable para catalogar el conjunto de datos y actividades de almacenamiento. Este perfil contiene por tanto, el conjunto mínimo y básico de metadatos que se deben recolectar para el conjunto de datos de los productos requeridos en el presente manual.

## 2. SECCIONES DEL PERFIL DEL SGC DEL METADATO GEOGRÁFICO MÍNIMO

Las siguientes secciones contienen los elementos de metadato mínimo que se deben usar para describir y catalogar los datos geográficos:

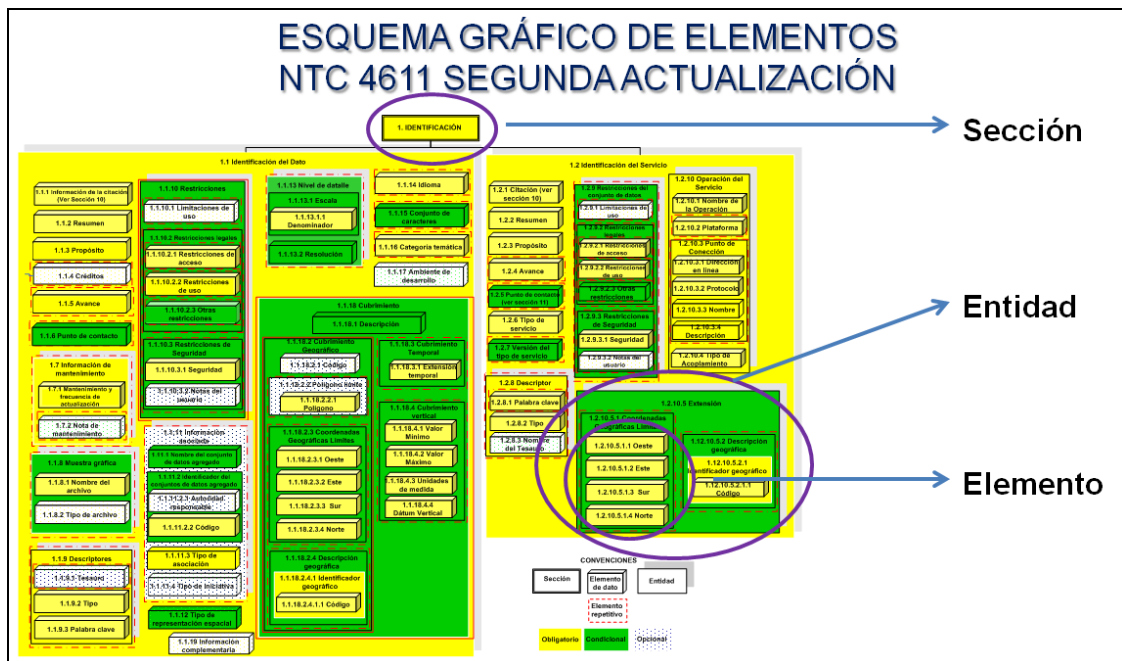
- Identificación del dato: contiene información básica acerca del producto.
- Calidad de los datos – Historia: Permite identificar las fuentes de información utilizadas para la generación del producto, los pasos de elaboración del producto y una explicación general del proceso productivo de la información registrada.
- Referencia espacial: contiene la información que permite identificar el marco de referencia usado para las coordenadas del producto.
- Distribución: contiene la información del nombre y versión del formato utilizado para distribuir el producto, además las opciones de transferencia digital y el punto de contacto de la organización o persona encargada de la distribución.
- Referencia del Metadato: documenta la información inherente a la creación del metadato.

### **3. CONSIDERACIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LOS METADATOS**

Para un correcto diligenciamiento de la información que describe los productos en las plantillas de los metadatos geográficos, es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

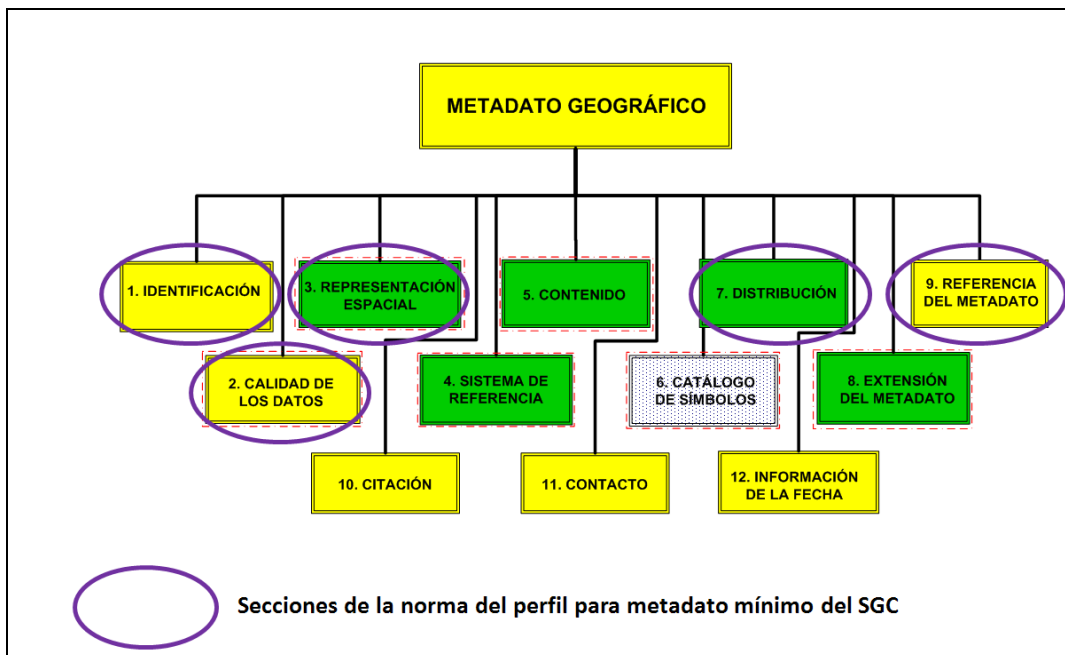
La cantidad de productos con plantilla de metadato en Excel de acuerdo con el perfil del SGC de la Norma NTC 4611 que deben entregarse se establece según lo requerido en las fases / productos de la tabla listado de entrega de productos (ver Anexo 1).

- 1) La plantilla de metadatos está discriminada por Secciones (categorización del metadato geográfico que define una colección de información relacionada con los datos espaciales, dentro de ellas están las clases y elementos), Clases (composiciones o agrupaciones de elementos pertenecientes a una sección) y Elementos (cada uno de los componentes de una sección de metadato. Ítem de datos cuya definición, identificación, representación y valores permisibles son especificados por medio de un conjunto de atributos de valores alfanuméricos que definen o representan un conjunto de datos), estos últimos son los que se diligencian con información según lo que más adelante se establece. Esta jerarquía y los colores (mandatorios color amarillo y condicionales color verde) obedecen al perfil del SGC de la norma NTC 4611 para metadato mínimo.



**Figura 13.** Esquema gráfico de elementos de la norma NTC – 4611.

En la siguiente tabla se presentan los elementos a diligenciar por los titulares mineros del perfil del SGC de la norma de metadato mínimo requeridos para catalogar un producto:



**Figura 14.** Secciones del perfil del SGC de la norma NTC – 4611.

**Tabla 5.** Secciones y Elementos del perfil de metadatos del SGC de la NTC 4611.

SECCIÓN (no se diligencia)	ELEMENTO (valor a diligenciar)	
Identificación	Título	
	Fecha	
	Resumen	
	Punto de contacto	
	Tipo de representación espacial	
	Resolución Espacial	Escala
		Resolución
	Idioma	
	Coordenadas Geográficas Límites	
	Identificador Geográfico	
	Cubrimiento temporal	
	Cubrimiento vertical	
Calidad de los datos	Historia	
Referencia espacial	Identificador del Sistema de Referencia	
Distribución	Formato	Nombre
		Versión
Referencia del metadato	Fecha	

- 2) Para la descripción del contenido de los productos en la plantilla de metadatos en formato .xls, se diligencia información por parte del titular minero en todos los casos para los campos mandatorios (color amarillo) y condicionales (color verde) en los campos de la columna “VALOR” de los elementos de la plantilla, apoyándose en el contenido de las columnas: “NOMBRE”, “DESCRIPCIÓN SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO” y “EJEMPLO”. Total de campos a diligenciar por plantilla: 28.

NUMERACIÓN	NOMBRE	DESCRIPCIÓN SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO	EJEMPLO	VALOR
1				
2	IDENTIFICACIÓN	Información básica requerida para		
3	(MD_Identifier)	identificar inequívocamente el producto o documento geocientífico.		
11	Título	Nombre con el cual se conoce el producto o documento geocientífico.	Geología de la Plancha 306 Puerto Lleras	
12	Title			
13	Fecha	Fecha de referencia para el producto o documento geocientífico. Fecha de creación, publicación o revisión.	Publicación 1/noviembre/2011	
14	date			
15	Resumen	Descripción corta del contenido de producto o documento geocientífico.	Este mapa representa la cartografía geológica a escala 1:100.000 de la plancha 306 Puerto Lleras. El mapa se representa la base cartográfica compuesta por drenajes, cuerpos de agua, curvas de nivel, cameteras, descripciones de depósitos aluviales proximal y distal y rocas sedimentarias.	
16	abstract			
17	Punto de contacto	Organización o persona conocedora o asociada del conjunto de datos del producto o documento geocientífico. (Proveedor de los datos, Custodio, Propietario, Usuario, Distribuidor, Creador, Punto de contacto, Jefe de investigación, Procesador, Publicador).	Servicio Geológico Colombiano; Creador: Fondos Documentales/Documents Originales; Custodio: Gilberto Zapata; Creador: Carolina Ramirez; Creador: Jose Gilberto Bermudez; Creador: Maria Isabel Arango; Creador: Gabriel Rodriguez; Creador:	
18	(pointOfContact)			

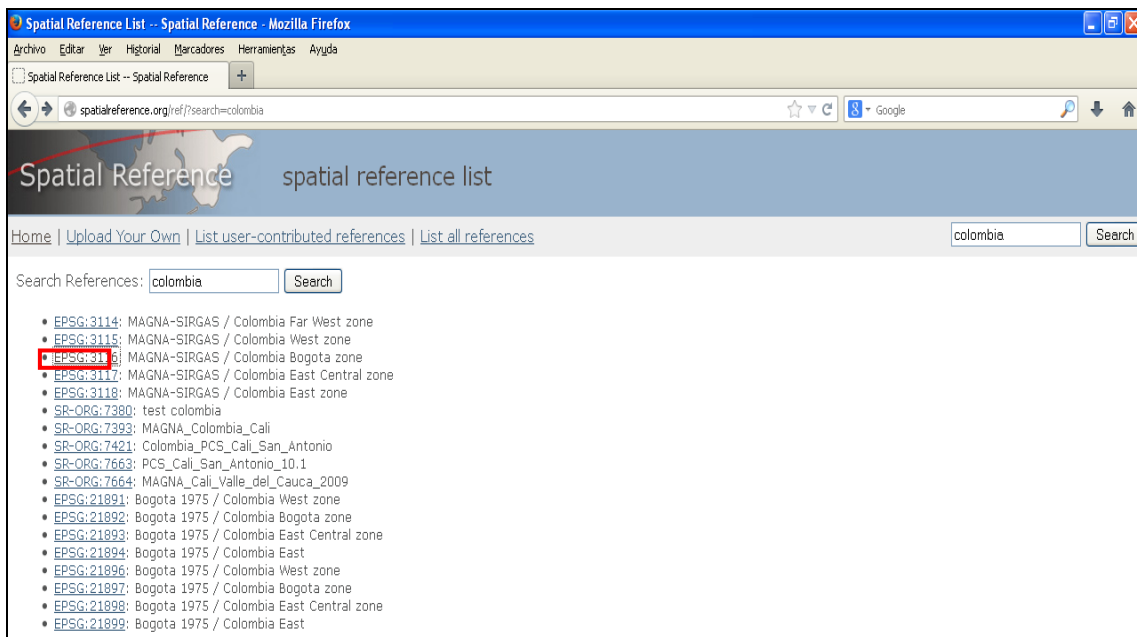
**Figura 15.** Descripción del SGC, ejemplo y campo a diligenciar por el titular minero en plantilla en xls del perfil de metadatos del SGC. NTC 4611.

- Es necesario tener en cuenta que para cada plantilla a diligenciar información en los campos de la columna VALOR por parte del titular minero, existen algunos elementos como son por ejemplo: Punto de contacto (de la clase Identificación del dato); Oeste, Este, Sur y Norte (de la clase Cubrimiento Geográfico); Código (de la clase Descripción Geográfica); Código y Descripción del Sistema de Referencia (de la sección REFERENCIA ESPACIAL); y Fecha de creación del metadato (de la sección Referencia del Metadato), los cuales normalmente se repiten para todos los productos a entregar, por tanto se sugiere diligenciar una plantilla de metadato marco, luego replicarla para cada producto que requiera plantilla y complementar y/o diligenciar para cada caso la información pertinente hasta completar los 28 campos requeridos al titular minero.
- Asimismo, para los campos a diligenciar de los elementos: Código y Descripción del Sistema de Referencia (de la sección REFERENCIA ESPACIAL), dependiendo del origen de coordenadas y sistema de referencia espacial, es recomendable colocar la información que puede consultar y acceder mediante los siguientes link (este link aparece en la descripción de los campos en la plantilla de metadato):

<http://spatialreference.org/> y luego colocar en Search: Colombia y dar clic, o <http://spatialreference.org/ref/?search=colombia>

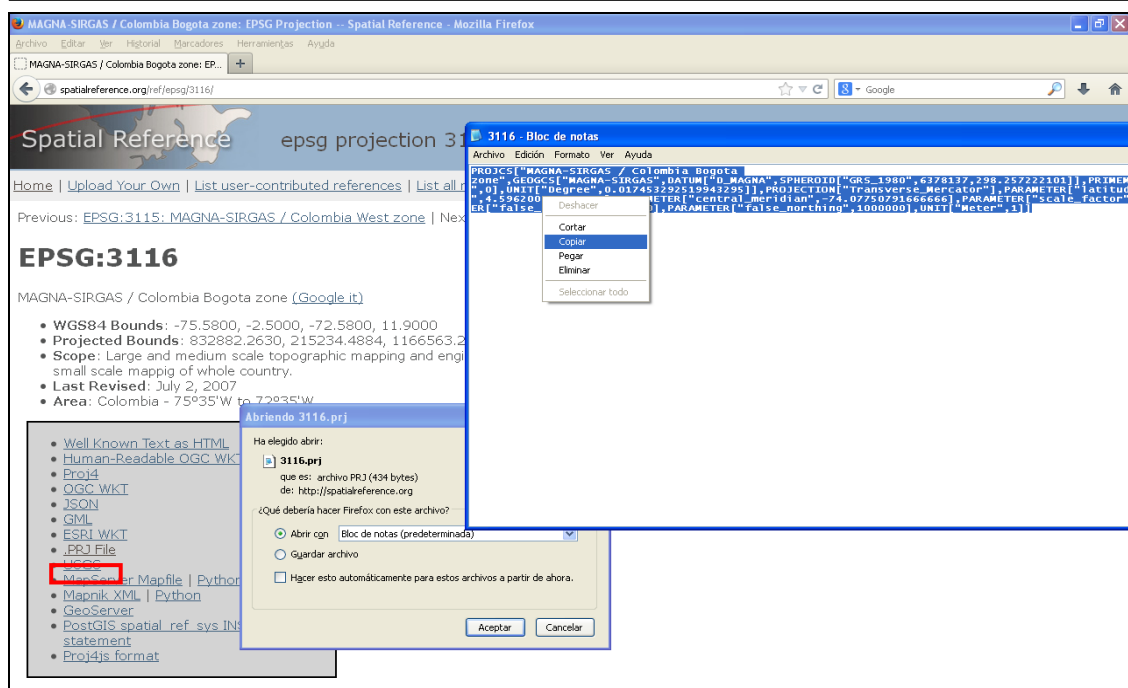
*Ejemplo de diligenciamiento de los elementos: Código y Descripción del Sistema de Referencia:* una vez se determine el origen de coordenadas y sistema de referencia espacial (por ejemplo se describe información ubicada en el origen Bogotá, sistema de referencia MAGNA SIRGAS) se da clic en el enlace resaltado en color rojo como se presenta a continuación (en los literales a, b y c) para documentar información de la referencia espacial. Pasos:

- a) Ubicar el origen y el sistema de referencia espacial de interés. Dar clic en el enlace



**Figura 16.** Ejemplo de consulta de código de sistema de referencia en la página <http://spatialreference.org/ref/?search=colombia>

- b) Dar clic en el enlace PRJ File. Tomar la opción: Abrir con Bloc de notas. Seleccionar el texto y copiar.



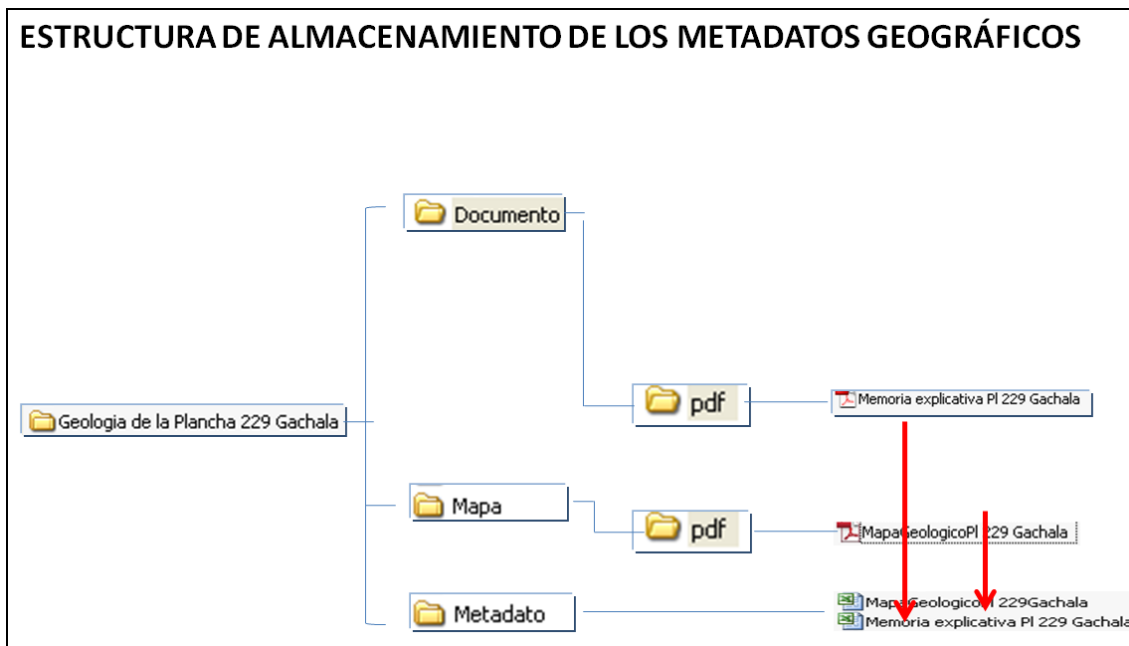
**Figura 17.** Ejemplo de consulta de descripción de código de sistema de referencia en la página <http://spatialreference.org/ref/?search=colombia>

- c) Diligenciar en el campo VALOR de Código: EPSG 3116 y Pegar la información copiada del Bloc de notas en el campo VALOR de Descripción del Sistema de Referencia (como se resalta con color rojo en la imagen que se presenta a continuación): PROJCS["MAGNA-SIRGAS / Colombia Bogotázone",GEOGCS["MAGNASIRGAS",DATUM["D\_MAGNA",SPHEROID["GRS\_1980",6378137,298.257222101]],PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["Degree",0.017453292519943295]],PROJECTION["Transverse\_Mercator"],PARAMETER["latitude\_of\_origin",4.596200416666666],PARAMETER["central\_meridian",74.07750791666666],PARAMETER["scale\_factor",1],PARAMETER["falseeasting",1000000],PARAMETER["false\_northing",1000000],UNIT["Meter",1]

1	NUMERACIÓN	NOMBRE	DESCRIPCIÓN SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO	EJEMPLO	VALOR
139		REFERENCIA ESPACIAL	Información del sistema de referencia espacial del conjunto de datos del producto o documento geocientífico.		
140	3.	MD_ReferenceSystem			
147		(code)	Valor alfanumérico que identifica el sistema de referencia del producto o documento geocientífico. Se puede por ejemplo consultar la información en el siguiente enlace: <a href="http://spatialreference.org/ref/?search=colombia">http://spatialreference.org/ref/?search=colombia</a>	EPSG 3116	EPSG 3116
152		Descripción del Sistema de Referencia	Descripción del tipo del sistema y los parámetros que contempla el mismo del producto o documento geocientífico.  Por ejemplo al consultar la información en el enlace <a href="http://spatialreference.org/ref/?search=colombia">http://spatialreference.org/ref/?search=colombia</a>  (ReferenceSystemDescription)	PROJCS ["MAGNA-SIRGAS / Colombia Bogota zone", GEOGCS ["MAGNA-SIRGAS", DATUM["D_MAGNA", SPHEROID["GRS_1980", 6378137, 298, 257222101]], PRIMEM["Geerwich", 0], UNIT["Degree", 0.017453292519943295]], PROJECTION["Transverse_Mercator"], PARAMETER["latitude_of_origin", 4.596200416666666], PARAMETER["central_meridian", 74.07750791666666], PARAMETER["scale_factor", 1], PARAMETER["false_easting", 1000000], PARAMETER["false_northing", 1000000], UNIT["Meter", 1]]	PROJCS ["MAGNA-SIRGAS / Colombia Bogota zone", GEOGCS ["MAGNA-SIRGAS", DATUM["D_MAGNA", SPHEROID["GRS_1980", 6378137, 298, 257222101]], PRIMEM["Geerwich", 0], UNIT["Degree", 0.017453292519943295]], PROJECTION["Transverse_Mercator"], PARAMETER["latitude_of_origin", 4.596200416666666], PARAMETER["central_meridian", 74.07750791666666], PARAMETER["scale_factor", 1], PARAMETER["false_easting", 1000000], PARAMETER["false_northing", 1000000], UNIT["Meter", 1]]
153	3.2		Se da clic en el enlace del código de sistema de referencia del conjunto de datos, luego clic en el enlace PRJ File y se toma de allí la información almacenada en el txt que se genera.		

**Figura 18.** Ejemplo de diligenciamiento en plantilla de metadato de la descripción del código de sistema de referencia.

- 5) Almacenamiento: Una vez se diligencia cada plantilla de metadato de los productos (según lo requerido en las fases/productos de la tabla listado de entrega de productos, ver anexo 1), estas deben almacenarse de acuerdo a la estructura establecida en la tabla denominada organización de archivos de la información cartográfica – nomenclatura (ver anexo 2) nombrando cada archivo en formato .xls según corresponda al producto, por ejemplo para una cartografía geológica a continuación se presenta la estructura de almacenamiento de los metadatos:



**Figura 19.** Ejemplo de almacenamiento en plantilla de metadato de los metadatos.